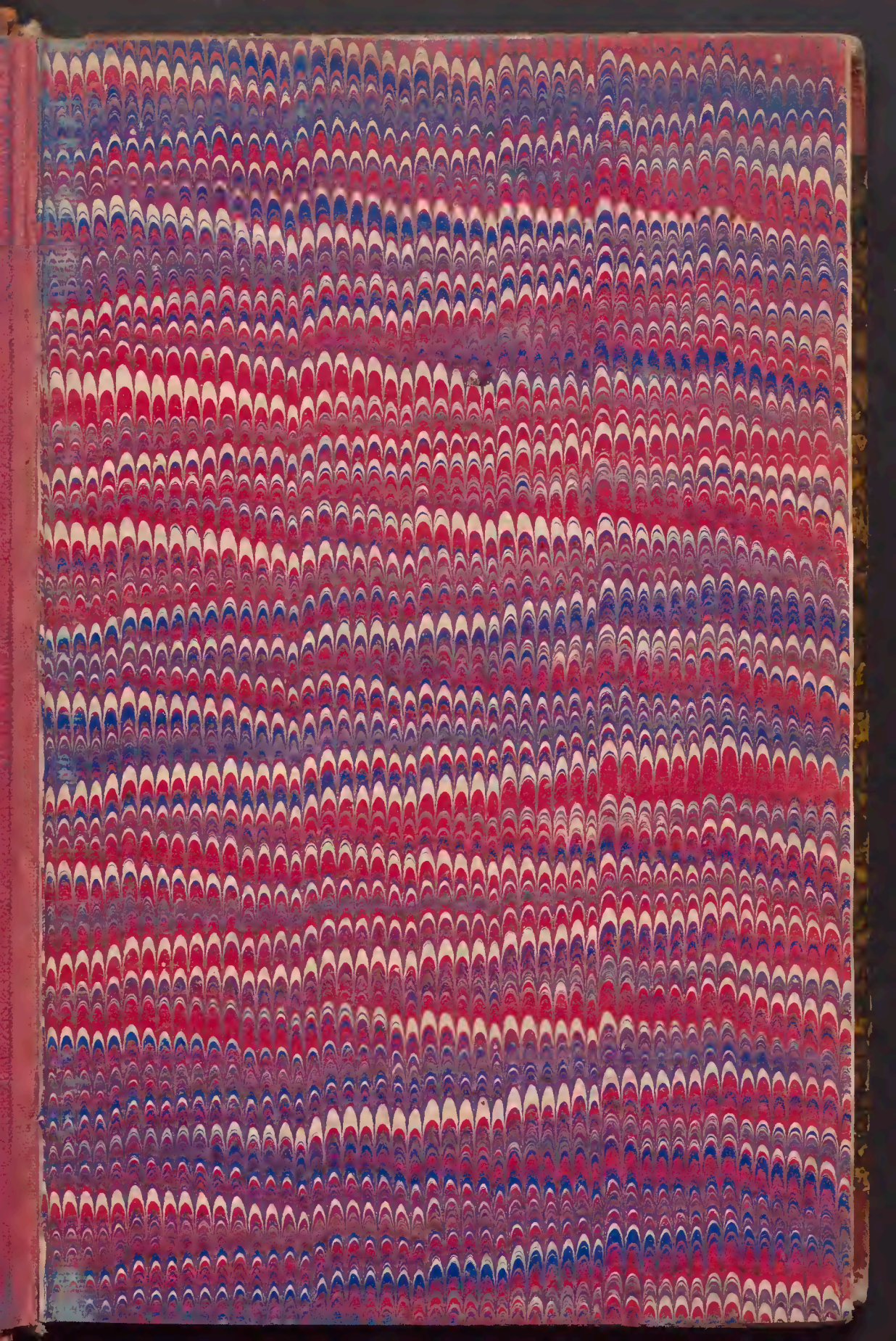
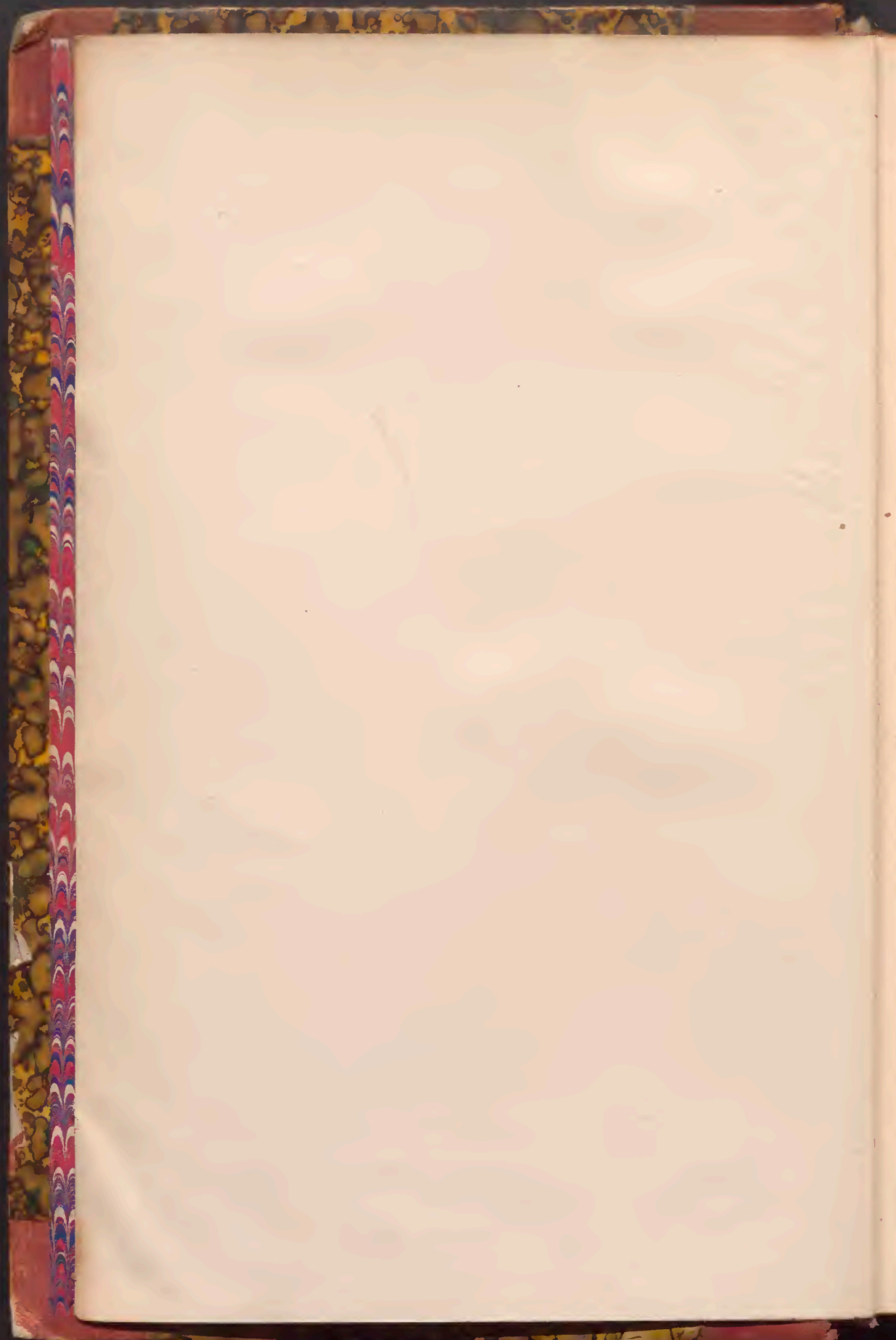


TMW-Bibl.  
WA 87/6







WA 8716

THE  
LIBRARY OF THE  
MUSEUM OF NATURAL HISTORY  
LONDON

717 257

OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE  
GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3.

---

DIE KESSELARMATUREN  
UND  
SCHMIERVORRICHTUNGEN.

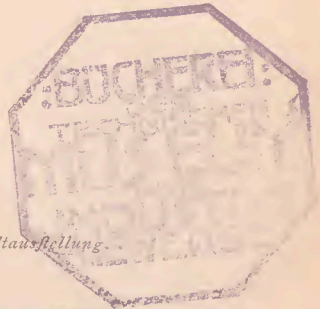
(Gruppe XIII, Section I.)

BERICHT

VON

VICTOR NOVELLY,

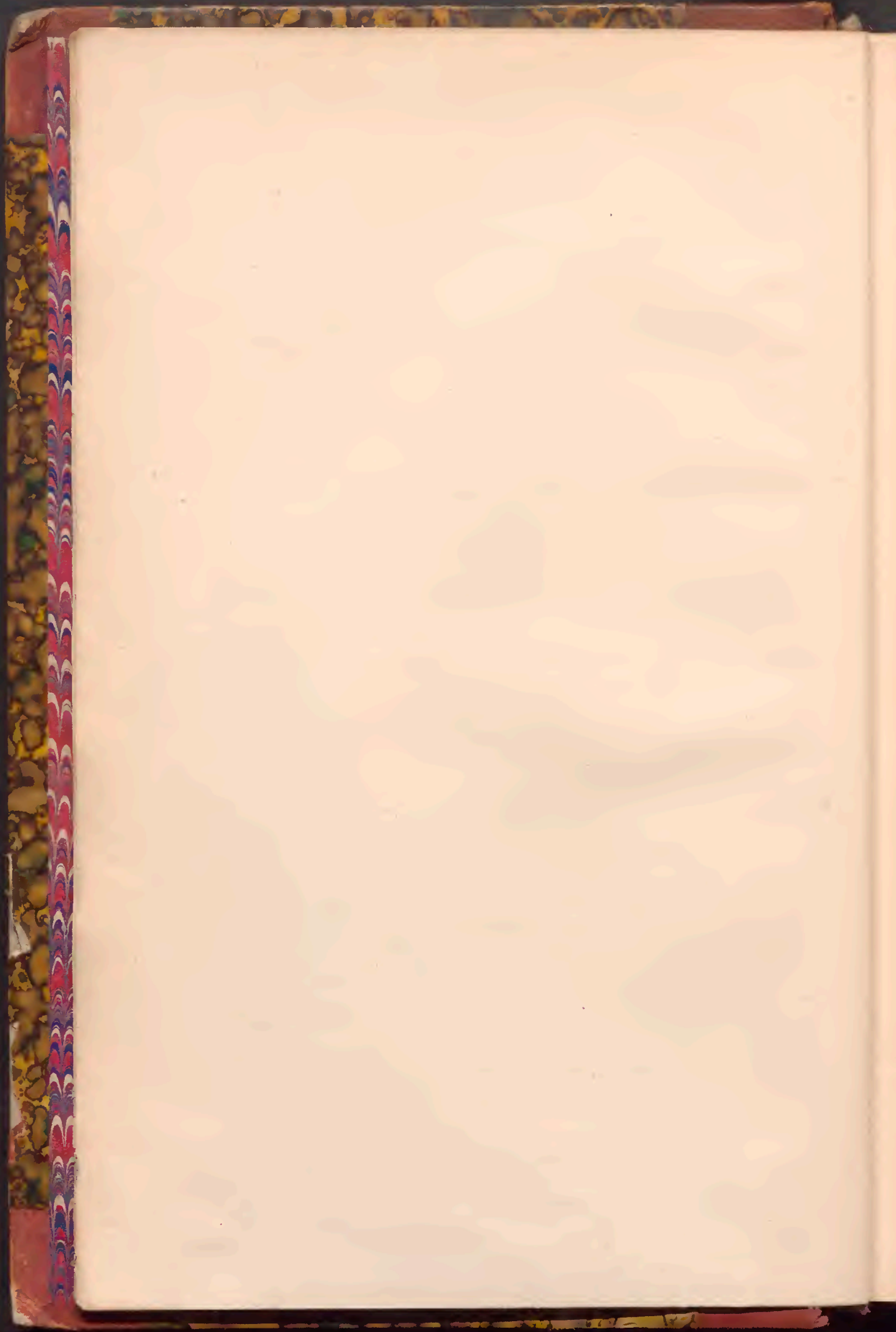
*z. Ingenieur bei der Generaldirection der Wiener Weltausstellung.*



WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.



# DIE KESSELARMATUREN UND SCHMIER- VORRICHTUNGEN.

(Gruppe XIII, Section I.)

Bericht von

VICTOR NOVELLY,

*f. z. Ingenieur bei der Generaldirection der Wiener Weltausstellung.*

## KESSELARMATUREN.

### Einleitung.

Es kann im Allgemeinen als eine erfreuliche Thatfache hingestellt werden, dafs sich heute bereits eine stattliche Anzahl von solchen Unternehmungen und Etablissements vorfinden, welche das Princip der Arbeitstheilung durch Erzeugung von Specialitäten angenommen und durchgeführt haben. Besonders die hierdurch zum currenten Handelsartikel gewordenen Kesselarmaturen, die als integrirende Bestandtheile der Producte der Maschinenfabriken früher ausschliesslich von denselben oder nach ihren Modellen und Constructionen von den Gelbgießern für dieselben theils unbearbeitet, theils fertig hergestellt worden waren, befinden sich seit einer kurzen Reihe von Jahren beinahe ausschliesslich in Händen eigener solcher Fabriken, die sich einzig und allein mit der Anfertigung dieser Artikel befassen und in Folge der hiedurch erlangten Möglichkeit, das Gesammtaugenmerk auf dieses Zweigfach des Maschinenbaues allein concentriren zu können, sind auch zu solch' hoher Stufe der Vollkommenheit gebracht, dafs es heute schwer möglich ist, Neueres und Besseres vorzuführen, als dies bereits bei der letzten Pariser Industrie-Ausstellung geschehen.

Wenn wir nun diesem speciellen Gegenstande trotzdem etwas mehr Aufmerksamkeit schenken und auch solche Objecte in den gegenwärtigen Bericht aufnehmen, die nicht mehr absolut neu sind, so geschieht dies hauptsächlich darum, weil eben diese an und für sich doch so wichtigen Gegenstände bis jetzt stets sehr nebenfächlich behandelt wurden.

### I. Die Manometer.

Die häufigst vertretenen waren die Metallmanometer und unter diesen wieder jene mit dem Bourdon'schen, oder, wie in Deutschland auch genannt, Schinz'schen Federysteme. Weniger war die Schäffer'sche einfache Plattenfeder, sowie die Gäbler'sche doppelte Stahlplatten-Feder anzutreffen. Verticale gewellte

Plattenfedern hatte die New-Yorker Cleveland Steam-Gauge Company in der amerikanischen und die Firma Raven & Zabel in Quedlinburg in der deutschen Abtheilung ausgestellt.

Manometer zur graphischen Darstellung der Dampfspannungen waren in Amerika, England und Deutschland vertreten.

Die Art der Bewegungsüberfetzung von der Feder oder Platte auf den Zeiger war meist die mittelst Zahnrad-Segment. Es waren jedoch mitunter die complicirtesten Hebelüberfetzungen anzutreffen und war die deutsche Abtheilung in dieser, wie auch überhaupt in quantitativer und qualitativer Richtung von allen übrigen Ländern, diese beinahe alle zusammengenommen, unübertroffen; es waren nicht weniger als 22 Aussteller von Manometern in der deutschen Abtheilung vertreten; Amerika mit 3, England ebenfalls mit 3 und Frankreich mit 8, Oesterreich mit 2, exclusive der Manometer der verschiedenen Fabriken, welche solche auf den Locomotiven und Dampfkeffeln hatten, die jedoch nicht als selbstständige Ausstellungs-objecte fungirten.

Die Zifferblätter, meist aus Metall, versilbert oder lackirt, mit schwarzer, respectve weißer Schrift; welch' letztere bekanntlich in der kürzesten Zeit oft total unlesbar wird.

Die deutsche Firma Suckow & Comp. in Breslau hatte sehr schöne mit weißem Email überzogene Kupferplatten mit schwarzer Schrift als Zifferblätter, eben solche hatten die meisten österreichischen Fabricate, was wohl das Deutlichste und Dauerhafteste ist. Durchsichtige Glas-Zifferblätter mit eingätzter rother Schrift hatten Bourdon und Schäffer-Budenberg; letzterer hatte für Leuchtmanometer matte Glas-Zifferblätter mit schwarzer Lackschrift angewendet.

Zur Markirung der Maximalspannungen sind sehr zweckmäfsig an den betreffenden Zahlen grelle rothe radiale Striche gemacht und zur Controle Maximalzeiger angewendet, die vom eigentlichen Hauptzeiger, auf dessen Achse derselbe lose aufsitzt, einfach mitgenommen werden, jedoch nur in der Richtung der höheren Spannungen; beim Rückgange des Hauptzeigers (Sinken der Spannung) bleibt der andere stehen, so das stets die höchst erreichte Dampfspannung ersichtlich gemacht ist.

Zur Controle auch dieses Controlzeigers hat Schäffer-Budenberg auch noch auf der Rückseite dieses Manometers mit versperbarem Deckel dieselbe Vorrichtung angebracht.

Statt der bisher üblichen Art der Beleuchtung des Manometers mittelst separater seitlicher Lampe hatte Schäffer Budenberg ein Manometer nach E. R a u 's System ausgestellt, das hinter dem durchscheinenden Zifferblatte und dem Mechanismus eines gewöhnlichen Federmanometers in der verlängerten Kapsel eine Oellampe hatte, die seitlich einführbar ist.

Da hier das Zifferblatt selbst die Lichtquelle ist, der Zeiger auch keinen Schatten wirft, so ist ersterer bedeutend in die Augen fallender und deutlicher sichtbar als bei seitlicher Lampe. Das Zifferblatt aus matt geschliffenem Glas ist auch bei Tag auf grössere Entfernung sehr deutlich lesbar.

Queckfilber-Manometer waren beinahe gar nicht ausgestellt; wahrscheinlich des schwierigen Transportes wegen, was wohl auch das Unpraktische dieser Instrumente für den Gebrauch darthut.

Controlmanometer, wie solche von der Gesetzgebung des deutschen Reiches vorgeschrieben, waren auch nur ausschliesslich von deutschen Fabrikanten exportirt.

Die im Betriebe befindlichen Dampfkeffeln, die übrigen Locomotiven und Motoren hatten mit ganz geringer Ausnahme Röhrenfeder-Manometer der Firmen Bourdon oder Schäffer-Budenberg.

Im Allgemeinen ist seit der letzten Pariser Industrie-Ausstellung doch ein entschiedener Fortschritt in der gefälligeren Form und Ausstattung dieser Instrumente erreicht worden.

## Die Metallmanometer.

Außer der Anwendung gebogener und gebogener Gußstahl-Röhrenfedern für hohe Spannungen, wie solche Schäffer-Budenberg, Julius Blank e & Comp. in Merseburg, Bourdon und Andere heute anfertigen, wurde betreffs des Materiales sonst nichts nennenswerthes Neue vorgeführt; immerhin aber ist diese Anwendung des Gußstahles ein glücklicher Gedanke zu nennen, wenn wir bedenken, daß solche Röhren zur Indicirung bis zu 2000 Atmosphären (bei hydraulischen Pressen) dienen, und wir uns hiefür ein entsprechendes — Quecksilber-Manometer denken.

Die meiste Variation war in der Montirungsart der Feder und in der Uebertragung ihrer Bewegungen auf den Zeiger zu bemerken. Von diesen war unterschieden die beste und sinnreichste, weil die einfachste, diejenige, welche die Röhrenfeder in der Mitte, im Untertheile des Gehäuses gefast, den zwei freien Enden ungehinderte Ausdehnung gestattet und ihre Oscillationen direct auf den Zeiger, der daher excentrisch, überträgt. Diese Art war in sehr schöner Ausführung von der Firma Gäbler in Hamburg unter der Benennung *Locomotiv-Röhrenfeder-Manometer* ausgestellt; nebst dem erwähnten hat diese Art der Montirung noch den Vorzug für sich, bei Erkalten des Kessels absolut kein Wasser in der Feder zurückzulassen, was bei Manometern, die der freien Luft ausgesetzt sind, von hoher Wichtigkeit ist.

Die andere häufig angewendete Art der Bewegungsübertragung von der einen vollen Kreis bildenden Röhrenfeder auf die Zeigerwelle war die mittelst des an dem bloß einen freien Ende derselben angebrachten verzahnten Kreissectors, der, in die verzahnte Welle oder in ein auf der Welle fixirtes Zahnradchen eingreifend, selbe, mithin den ebenfalls auf dieser Welle fixen Zeiger in Bewegung brachte.

Es ist eben dieses System das ursprünglich von Bourdon angewendete und hat sich auch bis jetzt der meisten Anwendung zu erfreuen, obzwar dasselbe bei Weitem nicht so praktisch ist, wie das früher erwähnte von Gäbler; außerdem hat es den großen Nachtheil des steten Zurücklassens von Condensationswasser in der Röhre, was, abgesehen von dem so gefährlichen Einfrieren, noch den Umstand der fortwährend anwachsenden Verschmutzung der Röhre nach sich zieht.\*

Im Principe mit demselben Bewegungsübertragungs-Systeme, jedoch mit verkürztem (Gäbler'schem) Rohre und seitlicher Anbringung des Sectors hatten Gäbler und die Firmen Lion Guichard und Bourdon in der französischen Abtheilung diesem Uebel zwar abgeholfen, hiedurch jedoch die größere Empfindlichkeit der langen Feder beeinträchtigt.

Bourdon hatte unter den ausgestellten Manometern (ausschließlich seines Systems) die größte Anzahl in ovaler Form, welche in Folge der besonderen Krümmung der Feder entstanden ist; dieselbe hat die Form einer Birne und an dem bloß einen freien Ende derselben, also excentrisch, durch einfache Hebelüberfetzung den Zeiger; hiedurch wurde eine größere Pfeilhöhe der Federausdehnung erreicht und der Vortheil weiter auseinander stehender Scalen erzielt.

Sehr schöne Manometer hatte dieselbe Firma in vollständig elliptischer Form, die Röhrenfeder jedoch ebenso sinnreich als einfach  $1\frac{1}{2}$  mal als Spirale gedreht und den S-förmig gebogenen Zeiger fix auf dem ebenfalls einen freien Ende der Feder befestigt. Die Spitze des Zeigers bildet sozusagen das eigentliche Ende der Feder. Im oberen Drittel des Gehäuses ist eine kreisrunde Oeffnung, welche bloß die Scala mit dem Zeiger sehen läßt.

Solche Manometer waren in riesigen Dimensionen angefertigt (Längenschiffe 50 Centimeter in der auf dieselbe senkrechten, 35 Centimeter). Auch diesem Systeme

\* Berichtstatter hatte selbst Gelegenheit, ein nach zweimonatlichem Betriebe geplatztes Manometerrohr durchgeschnitten zu sehen. Dasselbe war vollkommen fest gepfropft, mit von den Wandungen des neuen Kessels durch den Dampf mitgerissenem Eisenoxyd, gemengt mit dem Niederschlage des Speisewassers, eine so feste harte Masse bildend, daß selbst der Meißel nur schwer eindringen konnte.

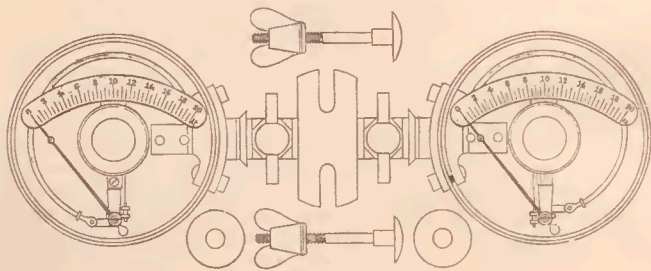
läßt sich der Nachtheil des stets zurückbleibenden Waffers nicht abprechen; es hat jedoch den andererseits großen Vortheil hoher Empfindlichkeit und Anbringung sehr weit auseinander stehender Theilungen. Für wissenschaftliche Untersuchungen sind jedenfalls gerade diese dieser Vortheile wegen die besten, und kommt hierbei der erwähnte Nachtheil nicht als solcher in Betracht; endlich, weil in größeren Dimensionen ausgeführt, sind diese Monometer auch leichter einer Reinigung zu unterziehen, und ist überhaupt auch eine sorgfältigere und exactere Ausführung möglich.

Um die constanten Fehler, die mit der Zeit bei den Röhrenfedern eintreten, zu corrigiren, hat uns die Firma Raven und Zabel in der deutschen Abtheilung eine einfache Regulirvorrichtung vorgeführt, die darin besteht, daß das freie Ende der Feder, statt direct oder mit einem fixen Hebelarm mit dem Zahnradsector (ältere Bourdon'sche Anordnung) verbunden zu sein, als Zwischenstück, respective als Hebel eine mit einem Schraubengewinde versehene Stange, die ihre Mutter im Endstücke der Feder hat, dieselbe jedoch durchdringend als Vierkant endet, um mittelst eines Pfistenschlüssels gedreht, das heißt verlängert oder verkürzt zu werden. Der vierkantige Theil ragt aus dem Gehäuse heraus; die andere Ende dieser Stange ist am Sector fixirt. In der Mitte trägt dieselbe ein Kugelgelenk eingeschaltet, um den verschiedenen Bewegungsrichtungen leichter folgen zu können.

Zur Gleichstellung mit dem Normalmanometer ist diese Einrichtung recht praktisch gedacht, und verdient besonders bei der Anfertigung und Justirung der Scalen angewendet zu werden.

An einem solchen Schraubenkopfe haben wir eine Plombe angebracht gefehen, die den Zweck hat, einer muthwilligen Zeigerstellung vorzubeugen.

Die in der deutschen Abtheilung ausgestellten amtlichen und nicht amtlichen Control-Manometer waren Alle nach Bourdon's System (gesetzlich in Deutschland angeordnet) construirt und hatten Schäffer-Budenberg, Gäbler und Julius Blauke & Comp. das entschieden Beste und Gefälligste in diesem Fache aufzuweisen.



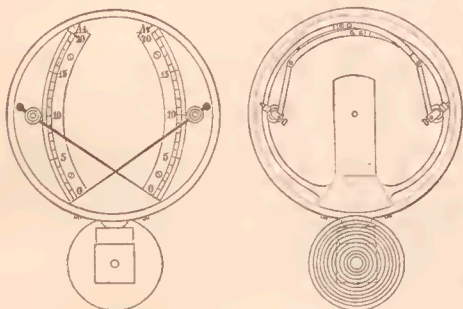
In obenstehender Figur ist ein solcher, wie sie Gäbler anfertigt, in Einviertel der Natur dargestellt, und besteht aus zwei gleichen Bourdon-Manometern, mit einander zwar communicirend, jedoch mittelst der Hähne auch isolirbar; die längliche Flantsche mit den Schlitzten dient zur Befestigung an den Kessel, an welchem sich eine dieser correspondirenden Flantschen\* befindet, mittelst der beiden Flügelschrauben und Kautschukcheiben.

Nach jeweiligem Gebrauche müssen die Manometer von einander durch Abschrauben vom gemeinsamen Rohre getrennt und stark geschüttelt werden, um das zurückgebliebene Condensationswasser hinauszubringen, was wohl ziemlich zeitraubend und unbequem ist

\* Gesetzlich angeordnet.

Der ganze Apparat sammt Schrauben und Kautschukscheiben ist in einem Etui, sowie in der Figur zusammengestellt, eingelegt.

Schäffer-Budenberg hatte eben solche, jedoch mit vertical gestellter Scala und darauf senkrecht stehender Schrift; — jedenfalls ist die Anbringung von Scalen mit verticaler Schrift rationeller.



In dieser Figur, Einviertel der Naturgröße, ist auch ein von Gäbler construirter Controlmanometer mit zweifacher Sicherheit dargestellt. Derselbe vereinigte die beiden früher erwähnten Manometer in ein Gehäuse, jedenfalls das Zweckmäßiger. Durch die Nähe der beiden Scalen\* ist auch eine bequemere Vergleichung und durch die compendiösere Form ein handlicheres Instrument geschaffen worden.

D. A. Löhde in Hannover hatte noch besser bei der-

selben Construction beide Scalen auf eine Seite nebeneinander gebracht (um eine Einheit vertical verschoben; die Zeiger sind daher nicht wie oben gekreuzt, sondern, von einem Punkte ausgehend, bilden beide einen der verschobenen Einheit entsprechenden spitzen Winkel). Die Zahlen sind ebenfalls vertical.

Manometer mit vierfacher Sicherheit hatte ebenfalls Gäbler durch Verbindung zweier seiner letztgenannten Manometer mit zweifacher Sicherheit auf Art der erstgenannten constructirt. Dieselben haben den Zweck, den einen Manometer als Reserve für allfälliges Beschädigen des anderen gleich bei der Hand zu haben, oder den einen Controlmanometer durch den andern Controlmanometer zu controliren. Es wird stets durch das Abperren des einen mittelst des eingeschalteten Hahnes nur einer in gewöhnlichen Gebrauch genommen.

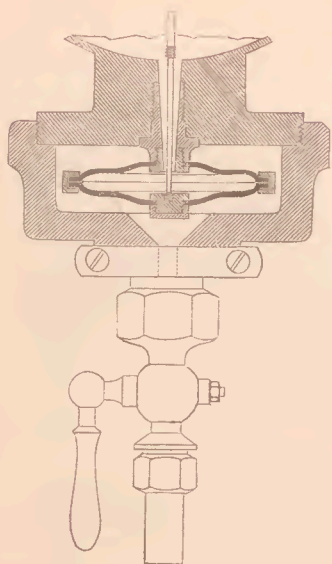
Die von Schäffer patentirten „einfachen Plattenfedermanometer“ waren von eben dieser Firma in sehr gefälliger und wirklich sorgfältigster Ausführung und verschiedenen Dimensionen ausgestellt. (Einer war mit einem Durchmesser von circa 70 Centimeter mit der, hinter der Maschinenhalle vorüberführenden Niederdruck-Wasserleitung in Verbindung und zeigte deren Druckhöhe in der Maschinenhalle an.)

Obwohl diese Stahlplatten-Feder gewellt, ist selbe doch bei zufälligen und plötzlichen Ueberspannungen, wie sich solche oft als Folge des sogenannten Siedeverzuges ergeben, mehr oder weniger einem Ausbauchen, selbst manchmal, nicht mehr in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrend, fogar dem Zerplatzen ausgesetzt — weshalb diese auch nur bei verhältnißmäßig niederen Spannungen Anwendung finden, als Maximum wohl 15 bis 18 Atmosphären. Schäffer-Budenberg hatte solche bis 20 Atmosphären ausgestellt, was selbst für Obiges spricht.

In nachstehender Figur dargestellte Construction ist die von Gäbler, ebenfalls im Schnitte von derselben Firma in der deutschen Abtheilung, unter der Benennung „Doppelplatten Federmanometer“ ausgestellt, und an einem im Betriebe befindlichen Dampfkeffel in Verwendung.

Diese beugen dem früher erwähnten Ausbauchen vor, indem auf beide Seiten dieser doppelten Platte der Dampf gleichmäßig wirkt, dieselbe daher stets im Gleichgewichte hält; bei eintretenden Ueberspannungen werden beide

\* Die Ziffern sind, wie ersichtlich, vertical stehend. (Verkürztes Rohr.)

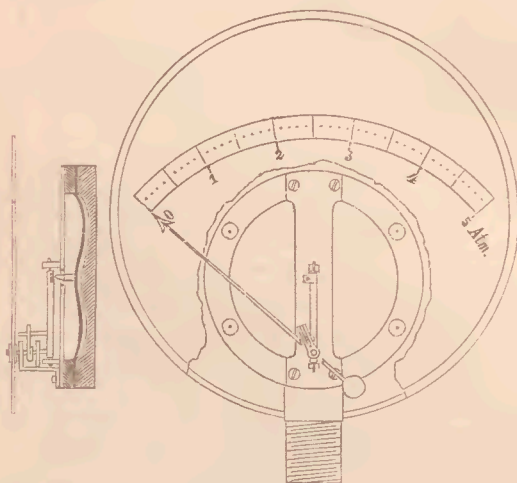


Platten, respective die Auflager fest aneinander gedrückt, aber nicht ausgebaucht, jedoch an den Verbindungsstellen der Platten undicht; — aus diesem Grunde wahrscheinlich macht auch diese Firma solche Manometer bloß bis 20 Atmosphären.

Bei diesem Systeme findet die Uebertragung der Bewegung der Plattenfeder auf die Zeigerwelle nicht, wie bei der Schäffer'schen Construction, durch Zahnrad und Trieb statt, sondern es wird, durch die mit der unteren Plattenfeder verbundene verticale Stange, mittelst eines kleinen Hebels, ein Rechen auf- und abbewegt, welcher am oberen und unteren horizontalen Theile eine kleine Gall'sche Kette befestigt hat, welche sich um die verzahnte Zeigerwelle schlingt und derselben jede ihrer Bewegungen mittheilt, hiedurch ist dem todten Gange des Zahnradsectors möglichst vorgebeugt.

Wir halten jedoch diese Construction für etwas zu complicirt, und glauben, daß eine directe Uebertragung von der verticalen auf- und abgehenden Stange auf den Zeiger, der demnach excentrisch sein müßte, eine wesentliche Vereinfachung wäre.

Verticale Plattenfedern waren von der American Cleveland Steam-Gauge Company und von Ashcroft in der amerikanischen, und von Raven und Zabel in der deutschen Abtheilung ausgestellt. Von Ersteren konnte man abfolut keine Aufklärungen erhalten; so viel sichtbar, war die Platte sehr stark in concentrischen Ringen gewellt, das Gehäuse verfilbert, der übrige sichtbare Mechanismus jedoch derart complicirt erscheinend, daß dessen praktische Anwendung sehr in Frage steht.



Nebenstehende Figur zeigt in Schnitt und Ansicht den Raven & Zabel'schen Manometer mit verticaler gewellter Stahlplattenfeder.

Ein mit der Platte fester horizontaler Stift drückt auf einen auf die Stiftrichtung senkrechten horizontalen Hebel, dessen verticaler Arm in einem Spurzapfen laufend am unteren Ende ebenfalls einen horizontalen Arm hat, der gegen den ersteren jedoch um 90 Grad verstellt ist; dieser Hebelarm greift nun in eine Gabel ein, dessen Drehpunkt die Zeigerwelle bildet.

Ein mit der Platte fester horizontaler Stift drückt auf einen auf die Stiftrichtung senkrechten horizontalen Hebel, dessen verticaler Arm in einem Spurzapfen laufend am unteren Ende ebenfalls einen horizontalen Arm hat, der gegen den ersteren jedoch um 90 Grad verstellt ist; dieser Hebelarm greift nun in eine Gabel ein, dessen Drehpunkt die Zeigerwelle bildet.

Durch diese Lage der Feder im Gehäuse gewinnt zwar das gefällige Aussehen des Instrumentes, ist aber im Ganzen der Mechanismus viel zu complicirt; dann ist auch noch der Uebelstand vorhanden, daß, indem der Dampf nicht auf die Mitte der Plattenfeder, sondern schief von unten auf dieselbe geleitet wird, dieser Theil durch den directen Dampfstrahl mehr ausgedehnt und überhaupt mehr afficirt wird, als der obere; — daß diese falsche Bewegung auf den ganzen Bewegungsmechanismus übertragen wird und diesen und die Platte selbst einem rascheren Ruin entgegengeführt, ist wohl klar.

Auch wird nach kurzem Gebrauche der schmale Dampfraum zwischen Federplatte und Gehäufewand so stark mit festen Niederschlägen angefüllt sein, daß bloß der vom Dampfstrahl direct getroffene Theil der Feder von diesen frei bleibt und sodann absolut bloß eine excentrische Blähung der Federplatte eintritt.

Die in der französischen Abtheilung ausgestellten Ducomet'schen Federmanometer mit herzförmig gebogenem flachen Stahl-Federbande und Dampfbüchse erfuhren seit ihrer Erfindung keine Aenderung.\* Die Anwendung weißer Emailzifferblätter statt der früheren Metallblätter ist als ein entschiedener Fortschritt auch an den Manometern dieser Firma hervorzuheben.

Die Classe derjenigen Manometer, welche die in verschiedenen Zeiteinheiten entwickelten Dampfspannungen „graphisch“ bleibend anzeigen, waren in mehreren, meist sehr sinnreichen, mitunter jedoch auch sehr complicirten Exemplaren, von amerikanischen, englischen und deutschen Ausstellern exponirt.

Im österreichischen Kesselhaufe an G. Sigl's Dampfkeffel war ein solcher von den amerikanischen Ingenieuren Marmont, B. Edson & Sohn in Newyork in Thätigkeit und mit der Benennung „Edfon's Recording Steam-Gauge“ bezeichnet.

Der eigentliche Manometer desselben besteht aus kreisrunden, paarweise übereinander angeordneten Stahlplatten, wovon entweder ein oder mehrere Paare, je nach der Höhe der erforderlichen Dampfspannung, eingelegt und in Wirkung gebracht werden können. Dieselben sind in ihren Mittelpunkten durch kurze Rohrstücke derart mit einander verbunden, daß sie dem gespannten Dampfe von einer auf diese Art gebildeten Kammer in die andere zu gelangen gestatten.

Die einzelnen Platten sind, ohne jede andere Zwischenlage, durch einen Metallring getrennt, und zwischen zwei starken Eisenflanschen durch Schrauben an der Peripherie eingeklemmt und gedichtet.

Die Wirkung des Dampfes auf diese Platten ist gerade die entgegengesetzte von der bei der Gäbler'schen doppelten Plattenfeder, indem bei dieser der Dampf die zwei Platten zusammenpreßt, bei den Edfon'schen aber auseinanderreibt.

Eine verticale Zahnstange greift in ein auf der Zeigerwelle befestigtes Zahnrad und überträgt nun die verticale Bewegung der Federn in eine drehende, behufs Markirung der Dampfspannung, durch den auf die Welle fixirten Zeiger. Dies die Einrichtung des Manometers.

Die auf diese Weise erlangte Drehbewegung wird nun auf ein anderes Zahnrad übertragen, welches ebenfalls in eine verticale Zahnstange greifend, diese auf- und abbewegt; derselben Bewegung folgt eine mit derselben verbundene parallele Stange, welche am unteren Ende, in ein Auge gefaßt, den horizontalen Zeichenstift trägt; dieser ruht auf einem, über zwei verticale Trommeln gespannten, in Horizontalcolumnen, die Pfunde bezeichnend, getheilten Papierstreifen auf.

Die Papiertrommeln sind derart mit der Federbewegung des Manometers in Contact gebracht, daß sich dieselben bloß dann drehen (und den Papierstreifen unter dem Stifte wegziehen), wenn der Druck des Dampfes abnimmt und die

\* Officieller Bericht der Pariser Ausstellung 1867.

Federn sich zusammenziehen. — Es entsteht nun, da der Zeichenstift ebenfalls nieder geht, eine schiefe gerade Linie.

Hebt sich die Dampfspannung, so bleibt die Papiertrommel stehen, der Stift geht in die Höhe und beschreibt eine gerade verticale Linie.

Bei constantem Dampfdrucke ist der ganze Zeichenapparat in Ruhe.

Das so erhaltene Diagramm ist continuirlich und zeigt die Spannungen des Dampfes ohne Rücksicht auf die Zeit an.

An demselben Instrumente war auch noch ein regulirbares Allarmsignal angebracht, welches bei erreichter Maximalspannung des Dampfes von der Manometerfeder aus durch ein Hebelwerk ein, respective ausgerückt wird.

Der ganze Apparat ist in einem circa 20 Centimeter breiten, 25 Centimeter langen und 10 Centimeter tiefen, verschließbaren, mit Glasdeckel versehenen Metallgehäuse.

Der Dampf einlaßhahn ist innerhalb des Gehäuses, um einem willkürlichen Absperren desselben vorzubeugen.

Bedeutend einfacher war der von John Dewrance & Comp. in London, im englischen Kesselhaufe in Thätigkeit, ausgestellte „Manographe“. Derselbe, in einem Mahagoni-Holzgehäuse, hatte dieselben Dimensionen wie der frühere. Der Manometer war ein gewöhnlicher mit Bourdon-Röhre, wobei jedoch dieselbe in einem eigenen, sehr starken, vollkommen dichten Gehäuse eingeschlossen war, um bei eventuellem Platzen derselben den übrigen Mechanismus nicht zu beschädigen.

Statt des gewöhnlichen centrischen Zeigers ist derselbe hier excentrisch in Form einer Alhidade, deren Limbus das am unteren Theile befindliche Kreissegment mit der Atmosphärenscala war.

Das Ende des Zeigers ist gegen innen zu eingebogen und bildet das Auge zur Aufnahme des Zeichenstiftes, der wie früher senkrecht auf die Verticalebene des Zeigers steht. Durch einen Rechen, von dem Mechanismus der in der Mitte des Gehäuses befindlichen Uhr bewegt, wird der Stift in gleichen, sehr kurzen Zeit-Zwischenräumen auf die, ebenfalls vom Uhrwerke gedrehte, horizontale, mit in Atmosphären und Stunden eingetheilten farbigen Papierstreifen umspannte Trommel angedrückt und abgehoben.

Es entstehen nun dadurch schwarze, dicht angereihte Punkte, welche das Dampfspannungs-Diagramm geben. Die Papiertrommel dreht sich in 24 Stunden einmal um ihre Achse und muß sodann der Papierstreifen (Hülfe) erneuert werden. (Der Preis dieses Apparates war mit 250 Francs angegeben.)

Der constructiv einfachste derartige Apparat war der von Bourdon in der französischen Abtheilung ausgestellte „Nouveau Manomètre enregistreur“ bei Beibehaltung der früher erwähnten elliptischen Gehäuseform mit spiralförmig gebogener Röhrenfeder und fixem Zeiger an derselben. Symmetrisch zur oberen kreisrunden Oeffnung (für die Scala) befindet sich unten eine andere, welche das Uhrwerk enthält.

Der Zeichenstift mit dem Zeiger des Manometers bildet ein Stück, daher auch abolut keine Uebertragungs-Vorrichtung nöthig.

Das Papierblatt ist kreisrund und in einer verticalen Ebene, auf der Achse des Uhrwerkes befestigt. Es dreht sich in 24 Stunden einmal um die Achse.

Dieses Blatt ist in concentrische Kreise und radiale Curven getheilt, die Kreise zeigen die Stunden, die Curven die Spannungen.

Ist z. B. während 24 Stunden fortwährend eine gleich hohe Spannung im Kessel, so bildet das durch den Zeichenstift gezeichnete Diagramm einen vollständigen Kreis, dessen Radius der betreffenden Dampfspannung entspricht.

Hat jedoch der Dampfdruck während dieser Zeit variirt, so entsteht dem entsprechend eine Abweichung von der Kreislinie, der Radius wird an der dieser Zeit entsprechenden Stelle verringert oder vergrößert.

Der ganze Apparat ist nicht gröfser als die übrigen gewöhnlichen Manometer und auch in seiner äufseren Form denselben gleich. Das Uhrwerk kann auch ausgeschaltet und der Manometer allein benützt werden. (Derfelbe kostet 150 Francs.)

Die Firma C. W. Julius Bancke & Co. in Merseburg hatte in der deutschen Abtheilung einen ganz ähnlichen Apparat; statt jedoch das Uhrwerk im Manometer selbst, hat derselbe eine horizontale Walze, von dem seitlichen Uhrwerke bewegt, auf welcher das Papierblatt, in horizontalen und senkrechten Columnen getheilt, in einem separaten Gehäuse aufliegt. Der indicirende Stift wird mittelst Hebel vom Zeiger des Manometers geführt. Manometer, Uhr und Walzengehäufe sind wieder in einem grossen Gehäuse oder aber beide auf eine Tafel befestigt.

Schäfer-Budenberg hatte in seiner sehr hübschen Ausstellungscollection ebenfalls „Fermanometer mit graphischer Darstellung des Druckes,“ u. zw. den Manometer mit Plattenfeder, bis zu 20 Atmosphären, über diese mit Bourdon'scher Röhre (hartgezogene Metallcompositionen, Silber, Gufsstahl).

Die Papierwalze, die vertical gestellt ist, wird entweder von einem separaten Uhrwerke, einmal in 12 Stunden um ihre Achse gedreht, oder ohne die Stundenuhr durch einen Schlitzhebel, welcher mit irgend einem bewegenden Theile der Kesselpfeife-Pumpe etc. verbunden wird, in drehende Bewegung gebracht.

Bei ersterer Einrichtung ist die Stunde, bei letzterer der Pumpenhub etc. die Zeiteinheit, in welcher die Spannungen aufgezeichnet werden.

Die Bewegungsübertragung von dem Schlitzhebel der letzteren Art geschieht, indem derselbe beim Hingange in verticaler Ebene ein Sperrwerk und eine damit verbundene Schraube ohne Ende, welche letztere in eine Schnecke greift und so die die Walze tragende Welle zur Umdrehung bringt, bewegt.

Der verschiedenen Angriffsrichtungen der bewegenden Maschinentheile wegen ist dieser Schlitzhebel in verticaler sowohl als auch in horizontaler Ebene drehbar. Der Zeichenstift ist bei beiden Arten durch Hebelüberetzungen von der Zeigerwelle des Manometers, mit Hilfe von Gegenlenkern in verticaler Richtung auf- und abbewegt.

Der Papierstreifen zur Aufnahme des Diagrammes ist in Horizontalcolumnen, welche mit dem Drucke, und in Verticalcolumnen, welche mit der Zeit correspondiren, eingetheilt.

Der developpirte Papierstreifen zeigt das Diagramm bei constantem Drucke als gerade horizontale Linie.

Uhr und Manometer sind auf einer Platte von circa 45 Centimeter Breite und 25 Centimeter Höhe symmetrisch rechts und links, die Papierwalze mit den Gegenlenkern und Zeichenstift oberhalb zwischen beiden angeordnet, angebracht.

Solche waren bis zur Indicirung von 600 Atmosphären ausgestellt und fertigt diese Firma, diese bis zu 2000 Atmosphären als Hydraulikmanometer, für hydraulische Pressen etc. an.

(Der Preis beträgt 100 Thaler.)

#### Die Queckfilbermanometer.

Diese scheinen so ziemlich für den praktischen Dienst ein überwundener Standpunkt geworden; die in der Natur derselben liegende höchst unbequeme und unpraktische Höhe, die leichte Verunreinigung und Gebrechlichkeit der Röhre, die Oxydation des Queckfilbers etc. sind alle Factoren, die dieselben blos zu wissenschaftlichen Untersuchungen und Richtigstellung, Rectificirung aller anderen Manometer etc. in ruhigen Räumen brauchbar machen. Aus den Kesselhäusern sind sie theils schon ganz verbannt, theils im Zuge, es zu werden.

Diesen Gründen ist es wohl zuzuschreiben, daß wir solche auf der Ausstellung sehr spärlich vertreten fanden.

Schäffer-Budenberg hatte Quecksilber-Manometer mit verkürzter Scala am Fallrohr; hiebei zeigte der Stand des Quecksilbers die Spannungen an.

Dieselbe Firma stellte auch solche mit verkürzter Scala am Steigrohr aus, jedoch mit Schwimmer und Auffanggefäß aus Eisen.

Die Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover hatte ein Quecksilbermanometer ausgestellt, dessen Einrichtung folgende war:

Ein U-förmig gebogenes Metallrohr, dessen einer Schenkel mit dem Dampf-raume in Verbindung, hatte in dem anderen eine Eisenfange in Quecksilber schwimmend. Das obere, aus dem Rohre hinausreichende Ende stützte sich auf den horizontalen Theil eines auf einer eben solchen Achse drehbaren rechtwinkelig gebogenen Hebels, dessen verticale Ende ein Gewicht trägt, das horizontale jedoch zugleich die an einer Scala geführte Zeiger Spitze bildet. Das Gegengewicht dient dazu, den Auftrieb des Quecksilbers theilweise zu paralyfieren, um fo kleinere Theilungen an der Scala zu erhalten.

Im österreichischen Kesselhaufe war an G. Sigl's Kessel ein Quecksilber-Manometer von L. Lotter, dessen ganze Höhe 30 Centimeter war und die Compression, respective Expansion der eingeschlossnen Luftsäule zum Principe hatte.

Als wir daselbe gesehen, war das Quecksilber so stark oxydirt, daß das Ablesen ganz illusorisch geworden. Abgesehen von diesem Uebelstande sind diese doch ziemlich die am meisten für die Praxis geeigneten Quecksilber-Manometer; nebst ihrem gefälligen Aussehen haben dieselben auch eine ganz handliche Form.

Sogenannte „Thermomanometer“ waren blos in der deutschen Abtheilung von der Firma Raven & Zabel in Quedlinburg und vom Maschinenmeister Volk in Regensburg ausgestellt.

Das Princip war bei beiden die Folgerung der Dampfspannung aus der Temperatur des Wassers oder des demselben entfliegenen Dampfes. Ersterer hatte zum Bestimmen der Wärmegrade einen Metallpyrometer, der auf dem Principe der ungleichen Ausdehnung verschiedener Metalle basirt.

Die Scala zeigt die Wärmegrade und die diesen entsprechenden Dampfspannungen an.

Dieses Instrument läßt sehr gut, mit Vergleich eines gewöhnlichen Manometers, den Siedeverzug im Kessel erkennen.

Mehr complicirter Art war der andere von Volk ausgestellte Apparat. Derselbe ist ein „Quecksilber-Thermomanometer“.

Aus nebenstehender Figur ist derselbe leicht verständlich.

Derselbe ist, an die Wandung des Kessels befestigt, in Ein Viertel Naturgröße dargestellt.

Das ganze Instrument ist, ausgenommen die vor der Scala befindliche communicirende Glasröhre, aus Metall.

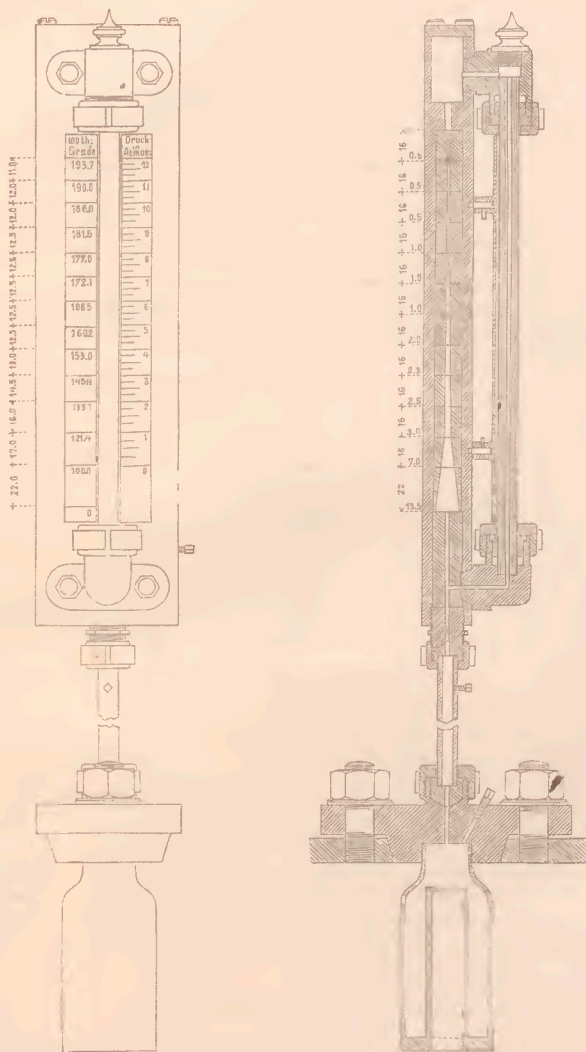
Das Quecksilber befindet sich in dem vom Dampfe umspielten gabelförmigen Rohre (innerhalb des Kessels) und ist derart angefüllt, daß dessen Oberfläche (diese indicirt) beim Theilstrich 100 das unter dem Drucke einer Atmosphäre (760 Millimeter Quecksilberfäule) siedende Wasser anzeigt.

Um nun die für die jeweiligen Atmosphären von Volk angegebenen irregulären Wärmegrade in eine möglichst gleiche Atmosphärenscala zu bringen, hat derselbe eine Differenzröhre berechnet und construirt, deren Dimensionen aus der Figur ersichtlich sind.

Nach Volk's Angaben sind für dieses Manometer, das bis 12 Atmosphären indicirt, 1492 Gramm Quecksilber nöthig.

Die ganze Scala hat eine Länge von 180 Millimeter, das konische Rohr jene von 198 Millimeter, der mittlere Durchmesser derselben 2.9 Millimeter.

Der ganze Apparat hat eine Länge von circa 60 Centimeter. Ein solcher war angeblich zwei Jahre auf einer Locomotive nebst anderen gewöhnlichen Metallmanometern in Verwendung und hat die letzteren an Genauigkeit und Dauer übertroffen.\*



\* Von den Vacuummetern, die eigentlich nicht in den Rahmen dieses Berichtes gehören, sei erwähnt, daß dieselben mit Ausnahme der Schäffer'schen Plattenfeder, von derselben Firma auch ausgestellt, ausschließlich Bourdon-Röhren hatten, und fand auch dieselbe Art der Montirung und Bewegungsübertragung, wie bei den betreffenden Manometern erwähnt, Anwendung. Die Firma Gäbler in Hamburg hatte ein Vacuummeter mit einem Manometer combinirt, um auf einem Zifferblatte Druck und Luftleere anzuzeigen.

## II. Die Wasserstandszeiger.

Beinahe sämmtliche früher angeführten Firmen hatten auch diese unter ihren Ausstellungsobjecten, und zwar mit ganz vereinzelter Ausnahme ganz gleicher Construction. Die Anbringung des Wasserstandsglases und der Probirhähne, sowie auch die des Manometers und der Controlflantsche auf einem separaten, mit der Stirnwand oder dem Vorkopfe des Kessels zu verbindenden Gufsrohre (Gestell) ist gewifs eine ganz rationelle Einrichtung, da durch dieselbe erreicht wird, dafs alle, den Stand, die Arbeit im Kessel darstellenden, controlirenden Apparate zusammengedrängt den Wärter mit einem Blick das Nöthige ersehen lassen, und wird nächstdem auch das jeweilige Anbohren des Kessels für jeden einzelnen Apparat erspart.

Diese Vortheile erkennend, haben auch die meisten Aussteller solche Wasserstands-Zeiger gebracht, welche bereits an diesen Gufsröhren nebst den übrigen Armaturen angebracht waren. Diese Eifenkörper, meist sehr massiv gehalten, waren in folgenden Dimensionen:

Entfernung von Mitte zu Mitte Hahnkopf (Höhe) von 250 bis 600 Millimeter; innerer Durchmesser des Körpers von 30 bis 90 Millimeter; Durchmesser der zwei Anschlussflantschen von 120 bis 250 Millimeter, Wandstärke von 6 bis 20 Millimeter. Die Anbringung zweier Wasserstands-Gläser, je eines an der rechten und linken Seite dieses Eifenrohres, war allgemein, nebstdem jedoch auch stets mindestens zwei Probirhähne an der Vorderseite.

In Oesterreich, England und Frankreich ist noch immer die Art der directen Anbringung der Wasserstands-Hahnköpfe an der Stirnwand des Kessels, ohne jedwede Verbindung untereinander, beliebt, was oft (bei zugemauelter Vorderwand) sehr lange Verbindungsröhren erheischt, welche unter sich selten jenes stramme System bilden, welches für das zwischen diese eingelegte Wasserstandsglasrohr bedingt ist.\*

Julius Blancke & Comp. in Merseburg und Schäffer-Budenberg hatten Wasserstandsglas-Garnituren, auf einer starken Gufseisenplatte aufgeschraubt, welche wieder mit vier Schrauben direct an die Kesselwand befestigt werden, ausgestellt.

Richtiger ist, diese Haltfchiene unmittelbar an den Hahnköpfen und mit diesen fest verbunden anzubringen, wie selbe in der französischen Abtheilung von Herdevin in Paris ausgestellt gewesen; diese Art der Verfeisung der zwei Hahnköpfe hat noch den besonderen Vortheil, die Glasröhre gegen direct strahlende Wärme der Kesselwand zu schützen.

Die geneigte Lage der Wasserstandsgläser ist besonders in den westlichen Staaten sehr beliebt, in Oesterreich und Deutschland dagegen, fanden wir dieselben stets vertical.

Eigenthümlich sind die Unterschiede in den Glasröhren-Dimensionen, die von den verschiedenen Ländern angewendet und ausgestellt waren.

Amerika, England und Frankreich hatten die längsten, weitesten und dünnwandigsten Röhren, während Oesterreich und Deutschland die kürzesten, engsten und dickwandigsten anwendeten.

Wir fanden folgende Dimensionen:

Länge der Röhre unter dem tiefsten Wasserstande:

\* Berichterfatter hatte Gelegenheit, an einem auf der Ausstellung in Thätigkeit befindlichen Dampfkessel eine Unzahl von Gläsern (verschiedener Fabriken, die an anderen Kesseln vortrefflich Stand hielten), besonders bei Beginn des Anheizens, brechen zu sehen. Die beiden langen horizontalen Verbindungsröhren mit den Hahnköpfen waren direct an die vorgemauerte Stirnwand des Kessels ohne jede Verbindung unter einander befestigt. Nachdem dieselben durch eine flache Eifenschiene unter einander verbunden, hielt das Glas während der ganzen übrigen Ausstellungszeit; vorher jedoch wurde alles Mögliche vergeblich versucht -- Metallhülfe, Einhüllung mit Tuchlappen etc. etc.

Amerika 40 Centimeter, England 25, Frankreich 20, Oesterreich und Deutschland 10 bis 15 Centimeter.

Innerer Durchmesser: Amerika, England, Frankreich 20 bis 25 Millimeter, Deutschland und Oesterreich 5 bis 10 Millimeter.

Wandstärken: Erstere 1 bis 3 Millimeter, letztere sogar bis 8 Millimeter.

In der französischen Abtheilung der Maschinenhalle hatte die bekannte Firma *Ducomet* (Paris) Wasserstandsglas-Röhren ausgestellt, die eine auffallend geringe Wandstärke besaßen, und thatsächlich an einer beinahe gänzlich im Freien stehenden Locomobile in Verwendung gewesen, und Berichterstatters Wissens und laut der Aeußerung des Heizers während der ganzen sechsmonatlichen Betriebsdauer nicht ausgewechselt wurden.

Die in der deutschen Abtheilung „ausgestellten“ Wasserstandsglas-Röhren waren alle mit sehr dicken Wänden.

Vorrichtungen, um das Ausströmen von Dampf oder Wasser beim Zerplatzen der Glasröhre zu verhindern, hatte blos ein Aussteller in der österreichischen Abtheilung vorgeführt, und zwar deren Patentinhaber *Ernest Schebest*. Dasselbe bestand aus dem bereits von Mehreren angewendeten Kugelventil, das bei Entlastung des ober der Kugel befindlichen Druckes zur Wirkung kommt.

Neu hiebei ist die Art der Montirung des Ventils, die erlaubt, dasselbe in jeden bereits vorhandenen Wasserstandsglas-Hahnkopf einzubringen.

Die nebenstehende Figur zeigt in halber Naturgröße das eigentliche Ventil, aus dem unteren mit drei vorspringenden Anfätzen versehenen flachen Ring, dem darauf gefetzten Kugelgehäuse mit der oberen Oeffnung (Sitzfläche der Kugel beim Abschluss) und der eingelegten Kugel bestehend, im Schnitte, den flachen Ring jedoch im Grundriss, Alles aus Rothgufs.

Die folgenden Figuren zeigen in Viertel-Naturgröße, die nachträgliche Einbringung des Ventils in einige von einander verschiedene Hahnköpfe, die nach den Normalien österreichischer Eisenbahnen construirt sind.

Dieses Ventil wird blos in den unteren Hahnkopf eingelegt und beim Platzen des Rohres blos das Wasser abgsperrt; dem nun oben heftig ausströmenden Dampf, der bekanntlich weniger verbrüht, fällt die Aufgabe zu, die Glasplitter gegen Boden zu reißen und möglichst unschädlich zu machen.

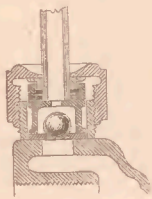
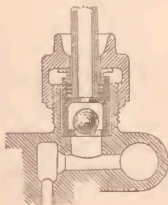
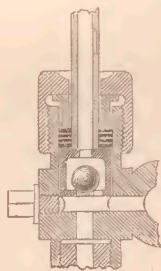
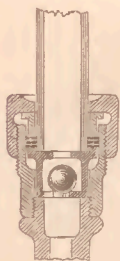
Dem Verkrusten beugt der Reinigungshahn des unteren Hahnkopfes vor, indem bei dessen oftmaligem Oeffnen der Dampfstrahl, an der Kugel gebrochen, diese und das Kugelgehäuse selbst reinigt.

An einigen Locomotiven zeigten Täfelchen, dafs in den Wasserstandshahnkopf ein solches Ventil eingelegt ist.

Die gewöhnliche Art der Umhüllung der Glasröhre mit einer gefchlitzten Metallhülle war vorwiegend.

An den in Betrieb befindlichen Kesseln jedoch war meist das bloße Glasrohr ohne jede Umhüllung angebracht.

In der belgischen Abtheilung hatte die Firma *J. Gooffens-Vancaenegem*,



in Gent ein sehr schönes doppeltes Wasserstandsglas mit in der Mitte befindlichem Metallkörper zur Versteifung, ausgestellt.

Die Glasröhren bei denselben waren von einem zweiten, weiteren Glaszylinder umgeben.

Zur Herstellung, respective dem Absperren der Communication der Wasserstandsröhre mit dem Kessellinnern dienten vorwiegend Hähne mit Lilien (Kücken), feltener Ventile mit Spindel und Griffrad.

Oesterreich und Frankreich brachten Hähne, Deutschland und England Ventile. Die Verbindung des Hahngriffes, des unteren Hahnes mit dem des oberen durch eine Eisenstange, zum Zwecke des gleichzeitigen Abschließens, ist in der belgischen Abtheilung vorgeführt worden, was jedenfalls eine Vereinfachung in der Handhabung des Apparates und beim allfälligen Platzen der Röhre ein rascheres Schließen der Hähne ermöglicht.

Ein sehr sinnreich construirter Hahnkopf war in der englischen Abtheilung von der Firma Whitley-Partners Railway Works in Leeds unter der Benennung: Webb's Patent ausgestellt.

Nachstehende Zeichnung zeigt das obere Garniturstück, an die Kesselwand geschraubt im vertical- und horizontalen Schnitte, in Fünftel-Naturgröße.

Der Hahnkopf ist stets direct an die Kesselwand anzuschrauben, bedarf daher keiner anderen Versteifung.

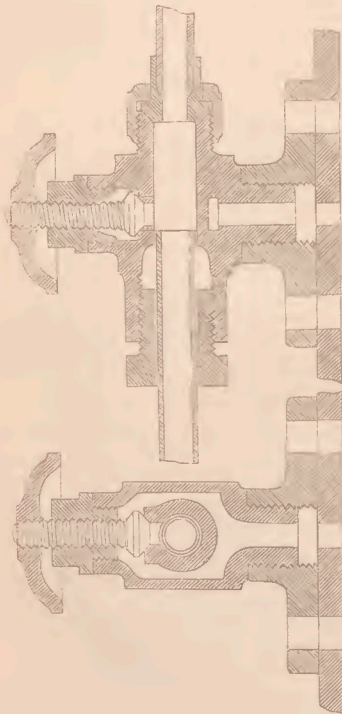
Der Dampf communicirt durch horizontale Seitencanäle mit dem Glasrohr. Das Ventil hat vorne und rückwärts Sitzflächen und ist mit der Spindel und dem Griffädchen fix. Wird nun letzteres nach rechts gedreht, so sperrt das Ventil den Dampf vom Glasrohre ab. In dem Seitencanale jedoch, der vom Kessel nicht abgesperrt werden kann, befindet sich nun der Dampf, der sich durch das lockere Schraubengewinde der Spindel durchdrängt und an dem scheibenförmigen concaven Griffädchen bricht und einen schrillen Ton gibt.

Dies zeigt an, dass der Apparat nicht in derjenigen Stellung ist, in welcher er während des Betriebes des Kessels sein soll. Die Figur zeigt denselben in eben dieser Stellung. Wird nun das Griffädchen nach links gedreht, so kommt die rückwärtige Seite des Ventilkonufs zur Wirkung und verhindert das Durchdrängen des Dampfes dem Gewinde

entlang, öffnet jedoch den Zutritt zum Glasrohre und der Apparat befindet sich in seiner Normalstellung.

Das auf das obere Ende aufgesetzte Kupferrohr mit Ueberwurfmutter hat den Zweck, das Manometer zu tragen, eventuell nach Abschrauben desselben das Einführen einer neuen Glasröhre zu ermöglichen. Das Manometer spielt, wenn der Wasserstandszeiger in Thätigkeit.

Der untere Ventilkopf ist ganz dem oberen ähnlich, hat jedoch noch ein Ausblaseventil am untersten Ende, welches so construiert ist, dass es Dampf oder



Wasser nur dann durch das Gewinde läßt, wenn es offen; es hat daher nur einen Ventilsitz. Alle Theile waren aus Bronze. Die Ventile eingeschliffen, ohne jede Dichtung.

In England sollen angeblich alle Locomotiven der North-Western-Bahn mit solchen Wasserstandsglas-Ventilköpfen versehen sein.

Schwimmer zur Anzeige der Wasserstände waren nur vereinzelt anzutreffen, und wo solche gewesen, waren diese meist mit irgend einer mehr oder weniger wirksamen Allarmvorrichtung, Speisewasser-Rufer, Warner etc. in Verbindung.

In der Anwendung dieser letzteren ist seit der letzten Pariser Ausstellung ein entschiedener Fortschritt zum Besseren gemacht worden. Während nämlich dort die meisten Kessel mit derartigen Automaten überbürdet waren, waren die auf dieser Ausstellung vorgestellten Kessel, der Mehrzahl nach, von diesen wehklagenden Apparaten befreit und bloß mit ihren normalen Ausrüstungsgegenständen versehen.

Im Nachstehenden glauben wir der Berichterstattung dieser Objecte zu genügen.

Im Allgemeinen waren bloß zwei Systeme dieser Sicherheitsvorrichtungen respective Wasserstands-Anzeiger anzutreffen, nämlich das Oeffnen, respective Schließen eines Ventils (Pfeife) durch einen Schwimmer und die Anwendung leicht schmelzbarer Metallpfropfen.

Unter den Apparaten des ersten Systems nimmt entschieden der von Schäfer-Budenberg construirte (Officieller Bericht der Pariser Ausstellung 1867) auch bei dieser Ausstellung den ersten Rang ein.

Raven & Zabel in Quedlinburg hatten einen Universalapparat, der zu viel Wasser, zu viel Dampf und zu wenig Wasser durch die Pfeife anzeigen kann.

Die hohle Ventilstange durch den Ventilkonus gehend ist ober demselben durchlöchert und in Communication mit der Dampfpeife. Durch diese hohle Stange führt ein anderer Stab, welcher die erstere unten durch einen Ansatz abschließt und am oberen Ende durch eine Feder stets in dieser Stellung gehalten wird.

Die Schwimmerstange hat einen bügelförmigen Mitnehmer, welcher bei Hochwasser beide Stangen nach aufwärts stößt und das Ventil hebt. Beim Sinken des Wasserstandes nimmt dieser Mitnehmer die innere Stange mit und läßt nun den Dampf in die hohle Ventilstange eintreten, von welcher dieser durch die Löcher derselben zur Pfeife tritt. Dieser Apparat ist an und für sich recht sinnreich und compendiös construiert.

Ebenfalls auf dem Schwimmerprincip basirend war der von derselben Firma construirte elektro-galvanische Wasserstandszeiger.

Die Schwimmerstange hatte zwei vorspringende Metallstifte, welche mit zwei isolirten, an der Schwimmerstangen-Hülse befestigten und der Batterie verbundenen Schrauben correspondirten; beim Sinken, respective Erheben des Wasserstandes berühren nun diese Metallstifte die Schrauben und schließen den Strom, der ein Lätewerk in Bewegung bringt. Zu hohe Dampfspannungen zeigt dieser Apparat auch an; zu diesem Zwecke sind in ein Quecksilber-Manometer zwei isolirte Leitungsdrähte in der entsprechenden Höhe angebracht. Bei dem zu hohen Steigen des Quecksilbers werden diese berührt und der Strom geschlossen.

Der Kessel der Compagnie Fives-Lille, hatte ebenfalls einen ähnlichen Wasserstandszeiger, dessen Einrichtung zu erforschen uns leider nicht gegönnt wurde.

Die Anwendung leicht schmelzbarer Pfropfen, (Rose'sches Metall) ist besonders in England beliebt und war sowohl in der Maschinenhalle als auch an eng-

lischen Kesseln unter der Benennung „the Afhcroft Low-water Detector and Alarm“ ausgestellt.

Derselbe besteht aus einem circa 60 Centimeter hohen, verticalen, zwei Centimeter starken Rohre, das oben auf einer hohlen Kugel die Dampfpeife hat, die durch einen eingeschraubten, bei 212 Grad Fahrenheit (Siedepunkt des Waffers unter dem gewöhnlichen Luftdruck) schmelzenden Metallpfropfen abgsperrt ist.

Die untere Oeffnung des Rohres befindet sich im Niveau des Tiefwassers; bei dem Fallen des Wasserpiegels im Kessel bis zu dieser Höhe fällt das bis dahin in der Röhre befindliche Wasser herunter und es dringt nun Dampf in dieselbe, die den Pfropfen schmilzt und die Pfeife ertönen läßt.

In England, sagt der Prospekt, sind 10.000 solche Apparate in Verwendung.

In der deutschen Abtheilung waren die Apparate dieses Systems noch nach der Art der bekannten Black'schen Construction, mit einer Kupferrohr-Spirale. (Ausgestellt von W a t r e m e t z und K l o t h, welche bis 1871 laut Prospekt über 6000 Stück erzeugten.)

### III Die Sicherheitsventile.

Von diesen waren zwar ziemlich alle Systeme vertreten, jedoch durchwegs nach ihren ursprünglichen Constructionen ohne jedwede Aenderung; blos in der amerikanischen Abtheilung fanden wir ein ganz eigenthümlich construirtes Sicherheitsventil, benannt „Afhcroft's Patent Nickel seat Pop (schnell öffnendes) Safety valve“.

Der Ventilsitz ist aus Nickel; der Prospekt sagt, so hart wie Stahl, unoxydirbar wie Gold, so dafs jede Corrosion unmöglich wird.

Die eigenthümliche Construction des eigentlichen Ventils ist die, dafs das selbe über der konischen Sitzfläche in der Peripherie nach abwärts gestülpt ist und so eine halbkreisförmige Hohlkehle bildet.

Der untere Sitz des Ventils jedoch hat in seiner äufseren Peripherie ebenfalls eine kreisförmige Hohlkehle, die jedoch nach aufwärts gestülpt und einen gröfseren Durchmesser, als die obere hat. Beim Aufsitzen des Ventils greift nun die obere Stulpe in jene der unteren ein.

Hebt sich nun der Konus nur um ein Geringes, so staut sich der ausströmende Dampf in diesen Mulden und vergrößert momentan den Druck auf das Ventil, hebt dasselbe höher, als es der im Kessel befindlichen Dampfspannung entspricht: ein Vortheil, welcher besonderen Werth bei plötzlich grofsen Dampfentwicklungen (Siedeverzug etc.) hat.

Außerdem ist die Ventilfläche demzufolge bedeutend kleiner, und leichtere Dichtung ermöglicht.

Das Ventil wird auf seinen Sitz durch eine verticale Spiralfeder (quadratischen Querschnittes) niedergehalten und kann auch durch einen Hebel mit der Hand leicht geöffnet werden.

Blos in England waren die Ventile direct mit Gußeisenplatten belastet, alle anderen Kessel hatten Sicherheitsventile mittelst indirecter Hebelbelastung.

An den Locomotiven waren blos an einer belgischen, zwei deutschen und einer österreichischen die Meggenhofer'sche Federwage mit verstellbaren Gegenlenkern, alle übrigen Locomotiven hatten die gewöhnlichen Federwagen mit Schraubenstellung.

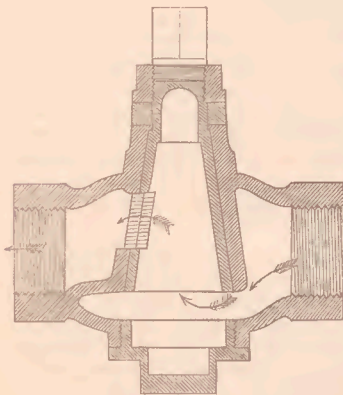
### IV. Dampfahne und Ventile.

Im Allgemeinen fanden wir weder zur Dampfentnahme, noch zur Absperrung von Dampfleitungen Hähne in Thätigkeit, und scheint die richtige

Erkenntnis der bekannten Uebelstände der Hähne zu diesen Zwecken eine allgemeine zu sein.\*

Für bestimmte Zwecke jedoch ist auch den Hähnen ein gewisser Vortheil eigen, der sich auch durch die große Anzahl der in der Maschinenhalle ausgestellten (meistens blos in ihren Dimensionen unterschiedlichen) Hähnen kundgab.

Unter allen jedoch war nur der in der englischen Abtheilung von Whitley Partners ausgestellte Hahn nach „Farron“ von allen anderen abweichen d.



Nebenstehende Figur zeigt denselben im Verticalschnitte und ohne Weiteres verständlich. Rücken und Gehäuse sind aus Bronze, bedürfen weder Schmierung noch einer Packung.

Die Figur zeigt das kleinste Modell in Naturgröße und werden solche bis zu fünf Centimeter Durchgangsöffnung angefertigt.

Einen sehr schön gearbeiteten Metallhahn mit Gehäuse, in Riefendimensionen ausgeführt, hatte die Firma F. Hager in Wien ausgestellt.

Derselbe hatte 165 Millimeter Durchgang, 325 Millimeter Flantschdurchmesser, 450 Millimeter von Flantsche zu Flantsche und eine Hahnlänge von 700 Millimeter, Alles aus Messing.

Die Speise-, Dampf-, Absperr- und Ablassventile waren allgemein noch nach den alten bekannten Constructionen, mit Stegen und Schraubenspindel in Verwendung.

Für Letzteres waren, mit ganz geringer Ausnahme, Hähne angewendet. Unseres Wissens hatte blos ein englischer Kessel ein Champignonventil, ohne Stege und auf scharfem Ventilfütze ruhend, zu diesem Zwecke in Thätigkeit.

In der deutschen Abtheilung hatte Schäffer-Budenberg in seiner Ausstellungsgruppe Ventile mit flachem Halbkugel-Ventilkegel (champignonartig), bei welchen die Führungsschraube nach oben über dem Kegel angebracht ist, ausgestellt. Den Ventilfütze bildet die innere Kante der flach abgeschliffenen kreisrunden Ventilöffnung, welche durch diese Construction den vollen Querschnitt liefert.

Nach demselben Principe hatte diese Firma ein „Patent-Universalventil“, welches sich sowohl als Durchgangs-, wie auch als Eckventil für alle Winkel zwischen 180 und 90 Grad verwenden läßt.

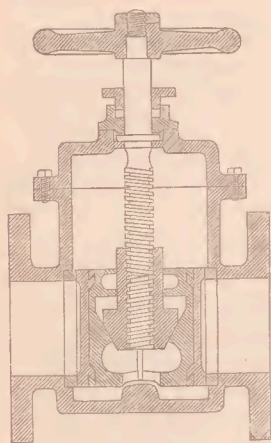
Das Gehäuse bildet eine vollkommene Kugel, an welcher sich im Winkel von 90 bis 180 Grad die Rohrstutzen und Flantschen, für Ein- und Ausgang anschließen. Die Kugel ist unter 45 Grad durch die Mitte geschnitten und bilden diese Schnittflächen gedichtete, mit Feder und Nuth versehene Drehungsflächen.

In der oberen Halbkugel befinden sich die Ventilöffnung, das Ventil und die Ventilfange mit der Stopfbüchse; letztere steht senkrecht, also auch einen Winkel von 45 Grad mit der horizontalen bildend; in der Schnittfläche der Kugel ist die Ventilöffnung in einem Stege angebracht, dessen Verlängerung einen Bolzen bildet, der, in der Achse der Ventilspindel sich befindend, die untere Halbkugel durchbricht und mittelst einer Schraubenmutter von Außen angezogen

\* Blos im französischen Kesselhaufe waren Hähne zu diesen Zwecken in Verwendung.

(fixirt) werden kann. Die Ventilspindel und deren Verlängerung, der Bolzen, bilden daher die Drehungsachse des Ventilgehäufes.

Von neuen Schieberventilen zur Dampfabspernung kam blos das seit kurzer Zeit auch in den österreichischen Handel gebrachte Peet'sche Ventil zur Anwendung, und zwar im englischen Kesselhaufe, wo es sich auch vollkommen bewährte.



Die Verfertiger dieser Ventile, Whitley Partners in Leeds, hatten solche, in verschiedenen Dimensionen, in der englischen Abtheilung der Maschinenhalle ausgestellt. Nebige Figur zeigt im Verticalschnitte ein solches Ventil mit 12 Millimeter Durchgang in Naturgröße. Die Abschlussbacken sind kreisrund und werden dieselben durch einen als Keil wirkenden Konus an die Dichtungs-ränder angepresst. Beim Linksdrehen der Spindel werden diese Backen an ihren vorspringenden Angüssen gefasst und durch den sich hebenden Konus gehoben und so der volle Durchgangsquer-schnitt freigegeben.

Die in der Figur an den Gleitflächen eingelegten Metallstücke werden blos bei größeren Ventilen angewendet, dessen übrige Theile aus Gusseisen angefertigt sind; die kleineren Ventile jedoch sind ganz aus Metall gearbeitet; dieselben werden von dieser Firma in den Dimensionen von 10 bis 450 Millimeter (18 Zoll englisch) typisch fabricirt.

Wilhelm Osimitsch in Pola hatte eine Zeichnung einer sehr zweckmäßigen Verbesserung an Kington-Ventilen ausgestellt. die darin bestand, daß der frühere hutförmige Aufsatz und die beiden daran befindlichen den zweiten Verschluss bildenden Zweighähne durch einen einzigen Dreiweghahn ersetzt sind.

Kesselspeise-Vorrichtungen, als zu dem speciellen Berichte über Pumpen gehörig, sind in den Rahmen dieses Berichtes nicht aufgenommen worden.

## V. Dampfentwässerungs-Apparate und Condensationswasser-Sammler.

Von jenen Apparaten, welche zur Verhütung des Mitreisens von Wasser durch den dem Kessel entströmenden Dampfe erfunden und bis jetzt angewendet wurden, war auf der Ausstellung außer dem in einigen im Betriebe befindlichen deutschen Kesseln, in dem Dampfdom, respective vor der Mündung des Dampfrohres angebrachten Blechteller nur ein solcher eigener Apparat von R. R. Werner in Darmstadt in der Maschinenhalle ausgestellt; derselbe bestand aus einem nach innen eingebötelten horizontalen Teller mit einem nach unten, unter den tiefsten Wasserpiegel reichenden Rohre. In den Teller, auf Pratzen gestützt, reicht ein weites, kurzes, bis an die Mündung des Dampfrohres führendes, von der Verschraubung desselben jedoch unabhängiges Rohrstück, welches sich innerhalb der Umbötelung des Tellers gegen diesen ausbiegt und so den letzteren bis auf eine geringe Spalte in der Peripherie abschließt.

Der Dampf tritt nun durch diese schmale Ringöffnung ein und wird sofort gebrochen, um durch eine nochmalige Biegung in das Dampfrohr zu gelangen. Durch dieses zweifache Drehen des Dampfstromes verliert derselbe fein mechanisch mitgerissenes Wasser, welches sich durch das nach abwärts gehende Rohr aus dem Teller nach dem Kesselinnern ergießt.

Der Prospekt sagt, daß dieser Apparat auch in Dampfrohr-Leitungen eingeschaltet werden kann und dann nebst dem mechanisch mitgeführten Wasser auch jenes durch Condensation sich angefallene auszuschneiden im Stande ist.

Die Apparate, welchen die specielle Aufgabe zufällt, das in Dampfrohr-Leitungen angefallene Condensationswasser abzuführen, waren blos in der deutschen und englischen Abtheilung der Maschinenhalle ausgestellt und in der Dampf-Rohrleitung der Generaldirection in bedeutender Anzahl in Thätigkeit. Es bleibt uns blos zu bemerken übrig, daß diese Apparate theils nach dem bekannten Kirchweger'schen Principe und von Schäffer & Budenberg verbesserten und patentirten automatisch wirkenden Schwimmergefäßes construirt waren, theils jedoch nach Robinfon's Systeme statt des Schwimmergefäßes einen schwimmenden Drehhahn hatten und ebenfalls Automaten waren.

Die in Thätigkeit befindlichen waren die erst erwähnten Schäffer-Budenberg'schen und haben sich selbe während der ganzen Arbeitsperiode als ganz praktisch bewährt.\*

## VI. Dampf-Leitungsröhren.

Die Ausstellung zeigte uns den unschätzbaren Beweis der praktischen Anwendung von Eisenblech-Röhren zu Dampfleitungen.

Ein Vortheil, der sich wohl nur dann ermessen läßt, wenn man sich die circa einen Kilometer lange Dampfleitung für die Maschinenhalle aus Kupferröhren hergestellt denkt!

Diese Eisenblech-Röhren aus der Fabrik der Brüner Zuckerformen-Eisenblech-Waaren- und Maschinenfabriks-Gesellschaft, vormals C. Brand & F. Lhuillier, waren theils hart gelöthet (für Röhren mit kleinem Durchmesser), theils genietet und verstemmt, mit abgedrehten Flantschen und einem unter 125 Grad Celsius eingebrannten inneren und äußeren Miniumanstrich versehen. Diese Röhren waren bis 15 Atmosphären Ueberdruck geprüft, und kamen während der ganzen Arbeitsperiode im gefamnten Strange blos vier Fälle vor, wo das Rohr an der Nath platzte; von den meisten dieser Fälle ist jedoch die Schuld der Kesselwärter, durch plötzliches Oeffnen der Ventile beim Anlassen erwiesen.

Die Länge der Dampfleitung für die Inbetriebsetzung der Maschinen der verschiedenen Ländergruppen in der Maschinenhalle war folgende:

Amerika . . . . .	44·87	Meter,
England . . . . .	144·75	„
Frankreich . . . . .	91·98	„
Belgien . . . . .	131·79	„
Schweiz . . . . .	56·90	„
Deutschland . . . . .	110·30	„
Oesterreich . . . . .	258·19	„ **
Ungarn und Rußland . . . . .	137·80	„

Gesamtlänge 976·58 Meter.

Die Blechstärke war bei den kleinen Röhren 2, bei den größeren 3 bis 4 Millimeter. Die Durchmesser variirten zwischen 6 bis 30 Centimeter.

Die Dichtung zwischen durch Schrauben angezogenen, abgedrehten, starken Flantschen bildeten Filzscheiben, Hanfzöpfe und Kautschukringe; von diesen hielten alle gleichmäfsig gut und dauerhaft.

\* Diese Apparate waren bereits auf der Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1867 ausgestellt und haben seither keinerlei nennenswerthe Aenderungen erfahren.

Die Beschreibung bringt der betreffende österreichische officielle Ausstellungsbericht.

\*\* Sammt der Dampfleitung im Kesselhause der Niederdruck-Wasserleitung.

In der Maschinenhalle hatte dieselbe Firma auch Eisenblech-Dampfrohren ausgestellt, die gezogen, und ebenfalls auf 15 Atmosphären erprobt waren.

In der deutschen Abtheilung waren von K. D ö r f e l in Kirchberg (Sachsen) verzinnete Eisenblech-Röhren ausgestellt.

Diese hatten nur innen einen starken Miniumanstrich, waren doppelt gefalzt und mit Zinnloth gelöthet, ohne genietet zu sein.

Bis 5 Atmosphären Ueberdruck garantirt gemäß Prospekt der Fabrikant.

Die Blechstärke ist 1.5 Millimeter. Die Flantschen bilden gebogene und geschweisste Winkeleisen, die auf das Rohr geschoben sind, dessen Ende dann aufgebörtelt wird. Diese Flantsche ist mit dem Rohre nicht besonders befestigt und hat das den Vortheil, daß die anstossenden Rohrenden bedeutend fester gegen einander gepreßt werden können, als da, wo die Flantschen fixirt sind, und ist auch diese Art bedeutend leichter und einfacher herzustellen.

Wie sich das Zinn im hochgespannten Dampfe verhält, konnte nicht erfahren werden.

Solche Röhren fertigt diese Firma in den Durchmessern von 25 bis 250 Millimeter, in einer Baulänge bis zu 2.8 Meter an. Für Dampfheizungs-Anlagen, wo die Dämpfe eine ganz unbedeutende Spannung und Geschwindigkeit haben, dürften diese Röhren praktischer sein, als für Dampfleitungen, die über 1½ Atmosphären Ueberdruck haben.

Ebenso steht es mit den von J. Hilger in Rheinbrohl in der deutschen Abtheilung ausgestellten Röhren aus verzinktem Eisenblech.

Die in der französischen und englischen Abtheilung ausgestellten Kupferrohren zeichneten sich blos durch ihre Dimensionen aus und bildeten lediglich Schaustücke der Producte des modernen Hüttenwesens.

## VII. Schutzmittel gegen Wärme-Ausstrahlung.

Von diesen waren blos drei vertreten; das eine war die bereits sehr stark verbreitete Leroy'sche, die Wärme nicht leitende Composition, von der Firma P o s m a n s k y & S t r e l i t z in Wien erzeugt und in der österreichischen Maschinenabtheilung, auf einem Rohrstück aufgetragen, ausgestellt und im österreichischen Kesselhaufe auf den Dampfkeffeln G. S i g l ' s, in circa 6 Centimeter Stärke umhüllt, in Thätigkeit.

So weit das Geheimniß dieser Composition zu sehen gestattete, besteht dieselbe aus einer erdigen, mit organischen Stoffen gemengten klebrigen Masse.

Der Prospekt zeigt eine Achtung einflößende Anzahl von Fabrikshäufern, die diese Masse im Gebrauche haben.

Thatächlich war das österreichische Kesselhaus trotz seiner Riesenkeffel, besonders in heißen Sommertagen, in auffallender Weise fühlbar kühler als das nachbarliche deutsche Kesselhaus, wo die Kessel mit Ausnahme eines einzigen, jeder Einhüllung entbehrten.

Das andere, von W. H a f s m a n n in Augsburg in der deutschen Maschinenabtheilung ausgestellte Schutzmittel war ebenfalls aus Erdtheilen und „Chemikalien“ fabricirt und ebenfalls als Umhüllung der Kessel und Dampfleitungs-Röhren anzuwenden.

In vortheilhafter Weise unterscheidet sich dieses vom ersteren durch in die Umhüllungsmaße eingelegte Strohzöpfe, welche, in Spiralen um die erste Lage der Masse gewunden, durch die zweite überdeckt werden. Diese bilden dann Luftcanäle, welche jedenfalls das Nichtwärmeleitungs-Vermögen dieser Umhüllung bedeutend erhöhen.

In praktischer Anwendung auf der Ausstellung war diese Masse nicht; wir sahen blos eine Zeichnung, ein Stück Muster der Masse und den Prospekt.

Das Dritte war von R. S c h l i c h t e g r o l l in Baiern, dem Leroy'schen ähnlich, auf den erwähnten deutschen Kessel aufgetragen.

Die Eisenblech-Röhren der im Betriebe befindlichen Dampfleitung waren theils mit Filz, theils mit Wollvliesen umhüllt, theils lagen sie ganz frei.

### VIII. Apparate zur Verminderung und Regulirung der Dampfspannungen.

Den Gegenstand der Vorführung und Besprechung dieser Apparate, strenge genommen nicht zu den eigentlichen Kesselarmaturen gehörig, bilden doch jene integrirenden, bei gewissen Fabricationszweigen unentbehrlichen Theile derselben, deren Aufnahme in den Rahmen dieses Berichtes umfomehr gerechtfertigt erscheint, als eben diese Apparate seit der Pariser Ausstellung vielfache Verbesserungen und Neugefaltungen erlitten, welche uns auf dieser Ausstellung vorgeführt wurden.

Es sind wieder meist jene Firmen, Erzeuger und Aussteller dieser Artikel, welche schon bei den bereits genannten Armaturen Erwähnung fanden.

Schäffer-Budenberg hatte seine ältere Construction mit Doppelsitzventil, dessen Stange in der Verlängerung nach unten einen Kolben hat, der durch eine regulirbare Spiralfeder dem Dampfdrucke entgegenwirkt und demselben das Gleichgewicht hält. Die Feder ist durch eine Membrane vom Dampfraume abgeschlossen.

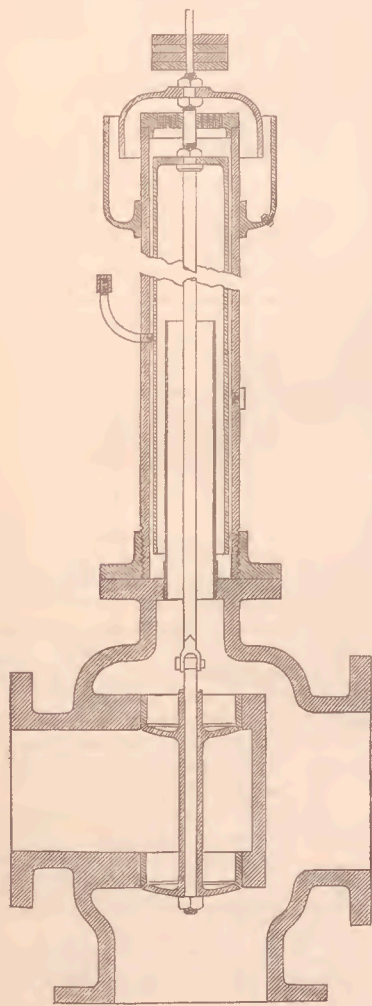
Die Höhe der reducirten Dampfspannung zeigt ein oberhalb des Ventiles angebrachtes Manometer.

Das Reducirventil von Crofsley & Hanson in Halifax, in der englischen Abtheilung von Whitley-Partners ausgestellt, ist ebenfalls ein Doppelsitz-Ventil.

Nebenstehende Figur zeigt daselbe im Verticalschnitte. Die Dampf durchströmung geschieht von links nach rechts. Auf das eigentliche Ventilgehäuse ist eine oben mit kleinen Oeffnungen versehene Hülfe geschraubt, in welche das innerste kurze Rohrstück reicht; innerhalb desselben bewegt sich die mit direct wirkendem Gegengewichte versehene Ventilflange, mit welcher ein oben geschlossenes Rohrstück fest und dampfdicht, innerhalb des Gehäuses verbunden ist.

Zwischen der äußeren Hülfe und dem innersten Rohrstücke befindet sich das durch das Krummrohr eingebrachte Quecksilber, in welchem das an der Ventilflange hefestigte Rohr schwimmt und dadurch auch unten abgeschlossen wird.

Tritt nun durch das im normalen Zustande durch das Gegengewicht offen gehaltene Ventil Dampf von höherer Spannung, als benöthigt, so wird der Schwimmer gehoben, das Ventil im Verhältnisse geschlossen.

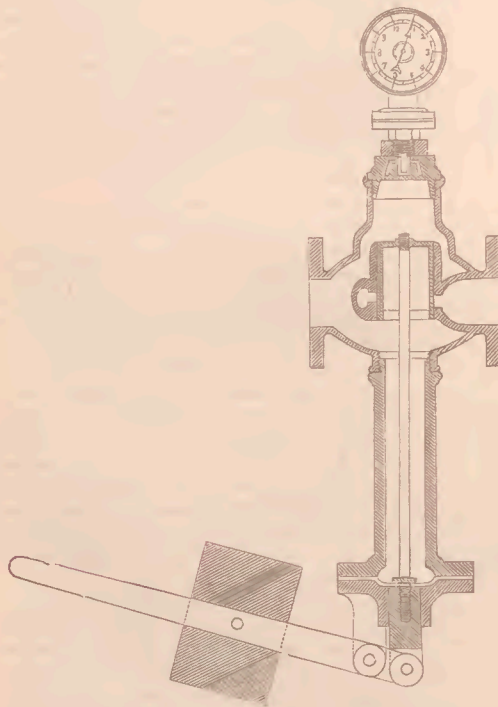


Bei Verminderung des Dampfdruckes wirken die regulirbaren Gufseifenscheiben des Gegengewichtes auf das Ventil, dieses öffnend. Für den Fall, als sich das Ventil nicht in dem entsprechenden Momente schliessen sollte (Unreinigkeiten etc.) und fortwährend Dampf von höherer Spannung einströmt, als die das Gegengewicht paralyfieren kann, so wird das Queckfilber durch die in der äusseren Hülfe oben befindlichen kleinen Löcher hinausgetrieben, die Strahlen an der über denselben befindlichen Glocke gebrochen und in den Behälter abfallen, von wo es durch die verschraubte Oeffnung abgezogen und neu verwendet werden kann.

Das Pfeifen des Dampfes bei seinem Entweichen zeigt, dafs der Apparat nicht in regelrechter Function ist.

Dieser Apparat zeichnet sich besonders vortheilhaft vor allen anderen dadurch aus, dafs bei demselben gar keine Dichtungs- und Reibungsflächen vorkommen. Der Umstand noch, dafs derselbe sein Nichtfunctioniren selbst anzeigt und nicht allein dem nebenstehenden Manometer diefs Geschäft überlässt, lässt diesen Apparat trotz des sonst unbequemen Queckfilbers als recht praktisch erscheinen.

Der Aussteller benützt solche Ventile, um Dämpfe von angeblich 40 Pfund auf 2 Pfund und solche von 160 auf 20 Pfund zu reduciren.



Der Dampfregulator von Suckow & Comp. in Breslau hat, wie aus nebenstehender Figur ersichtlich, statt des Ventils einen durch Waffernuthen abgedichteten hohlen Kolben, welcher die Einströmung an seiner Peripherie ab- und zuschliesst. Der Dampf wirkt auf einen zweiten, mit der Kolbenstange verbundenen vollen unteren Kolben oder Stöpsel, welcher vom Dampfe durch eine Lederfulpe abgedichtet ist und die indirecte Belastung des oberen Hohlkolbens trägt.

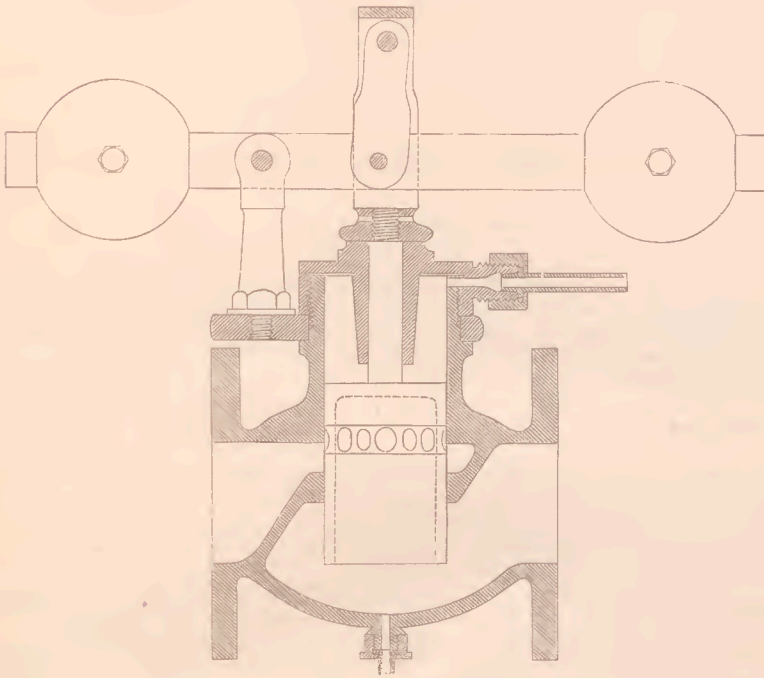
Dieses Gegengewicht hält nun die Einströmöffnung bei geringerem Drucke als zulässig stets offen; ist dieser Druck stärker, so wird durch den Ueberdruck desselben das Gewicht am Hebel überwunden, gehoben und die Einströmöffnung geschlossen.

Die Lederfulpe ist durch das in dem 30 Centimeter langen Rohre befindliche Condensations-Wasser geschützt. Der ganze Apparat ist aus Rothgufs.

Die richtige Höhe des reducirten Dampfdruckes zeigt das durch seitliche Oeffnungen mit dem Dampfraume communicirende Manometer. Der Gegengewichtshebel trägt eine Atmosphärenscala zur Justirung des Gewichtes.

Die Zeichnung stellt den Apparat in dem Augenblicke dar, in welchem der Dampfzufluss gänzlich abgsperrt ist. Durchgang des Dampfes in der Richtung von rechts nach links.

Dampfdruck-Reducirungsventil von Blancke & Comp. in Merseburg.  
Nebenstehende Figur macht die Construction ersichtlich



Der Dampf tritt links ein und strömt reducirt rechts aus. Das Ventil bildet der hohle eingeschliffene Metallkolben, durch dessen durchbrochene Oeffnungen der Dampf (je nachdem dieselben mit dem Ventileingange correspondiren) durchzieht. Der Durchgang hört auf, sobald der Kolben vom höher gespannten Dampfe nach aufwärts bewegt wird.

Um in Fällen, in denen der Druckregulator zum Durchlassen von Dämpfen unter 5 Pfund Spannung benützt werden soll, ist der Gegengewichtshebel noch über feinen fixen Stützpunkt nach links verlängert und mit einem Gewichte versehen, mittelst dessen man das Ausbalanciren des rechten eigentlichen Gegengewichtes leichter bewerkstelligen kann.

Die Platte, auf welche der Stützpunkt des Hebels befestigt ist, ist drehbar, um so dem Hebel im Horizontalkreise jede beliebige Stellung geben zu können.

Das dünne Rohr ober dem Kolben dient zur Abführung des Condensationswassers.

Das Röhrrchen unten trägt auf einem senkrecht aufgebogenen Ansatzrohre (Wasserfack) ein Manometer.

## SCHMIERVORRICHTUNGEN.

### Einleitung.

Diese\*, als zu den Maschinenarmaturen gehörig, werden mit geringer Ausnahme von jenen Fabriken erzeugt, welche sich mit der speciellen Fabrication von Kesselarmaturen befassen, — thatsächlich fanden wir bei allen letztere Gegenstände ausstellenden Firmen auch Schmierapparate. Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, wenn wir diese jenen folgen lassen, um so die Erzeugnisse dieser speciellen Etablissements, so weit es der Rahmen dieses Berichtes gestattet, vereinigt zu haben.

Im großen Ganzen scheint noch immer die einfachste Schmierbüchse mit Docht, respective der einfache und doppelte Schmierhahn, die neueren mehr oder weniger complicirten Automaten aus der Praxis fern zu halten. Diefem entgegen trachtet die ganz respectable Anzahl „neuester“ Erfinder von Schmiervorrichtungen die größtmögliche Complicirung zu erlangen.

Von der respectiven Anzahl der auf der Wiener Ausstellung in Anwendung gewesenen Apparaten auf ihre factische Verbreitung und ihre praktische Verwendbarkeit eine Consequenz zu ziehen, war ganz unmöglich, — da nicht nur die meisten Maschinenaussteller ihre Schmiervorrichtungen aus „Freundlichkeit“ zu dem betreffenden Erfinder oder Erzeuger von diesem für ihre Ausstellung annehmen, sondern auch gar keine Vergleichsversuche vorgenommen wurden, noch entsprechende Resultate vorlagen.

### I. Schmiervorrichtungen für nicht im Dampfe sich bewegende Maschinentheile.

Unstreitig die größte Verbreitung und häufigste Anwendung finden und fanden auch an den Maschinen und Apparaten der Ausstellung jene Schmierbüchsen, welche unter dem Namen des ursprünglichen Erfinders und Fabrikanten Lieuvain bekannt sind.

Dieselbe Firma V. Lieuvain in Rouen hatte eine Collection von solchen Nadelölen in der französischen Abtheilung in verschiedenen Größen ausgestellt und fanden wir die sehr praktischen und bereits allgemein verwendeten Holzstöpsel statt der früheren Metallverschraubungen auch hier vor.

Der Apparat hatte eine glatte bewegliche Nadel in der Hülse und die Glasbüchsen in ovaler Form ohne jede andere Garnirung.

---

\* Die Achsenlager der Eisenbahnwagen und die Schmiervorrichtungen derselben, als nicht in den Bereich dieses Berichtes gehörig, sind hier nicht behandelt.

De la Coud in Paris, einer der größten Fabrikanten für Schmierapparate, legt in seine Nadelöler ein Siebrohr statt der vollen Hülfe, gegen Unreinigkeiten und zum Zwecke langfameren Oelausflusses.

In der That haben diese Nadelöler irgend ein Oelausflufs-Verzögerungsmittel nöthig, da in den meisten Fällen aus Furcht vor zu geringer Schmiering die Nadel recht fest abgefeilt, und der eigentliche Vortheil dieses Apparates illusorisch gemacht wird; andererseits jedoch kommt sehr häufig vor, daß der Raum zwischen Hülfe und Nadel so stark mit dem unvermeidlichen Oelsetze versetzt wird, daß gar kein Oel durchfließt, und dem nur durch Abnehmen und Reinigen des Apparates abgeholfen werden kann; natürlich nimmt der Maschinist dann wieder eine noch dünnere Nadel und erweitert vielleicht noch dazu die Hülfe, um einem Verstopfen, respective Reinigen auf längere Zeit auszuweichen.

Aus diesen und anderen Gründen halten wir die eigentlichen Lieuvain'schen Nadelöler einfachster Construction für den besten Schmierapparat dieses Systems. Bei dessen Anwendung gilt der Grundsatz: für jeden Schmierort einen Wechselöler stets vorrätzig zu haben, der für den Fall, daß der eine Oeler leer wird, dieser durch den anderen bereit gehaltenen gefüllten sofort ersetzt werden kann, — hiebei muß unwillkürlich die Hülfe durch die Nadel selbst (beim Stellen) gereinigt werden, und kann ein Ansetzen während der verhältnißmäßig kurzen Functionsdauer nicht platzgreifen.

Dieses Auswechseln geschieht um so leichter, als eben diese ursprünglichen Nadelöler eine sehr einfache Manipulation erheischen und sehr wohlfeil sind (auf der Ausstellung waren diese in jeder Größe mit 1 Franc bewerthet).

Fixe Nadelöler, das heißt solche, die einmal eingeschraubt auch immer so bleiben, und zum Füllen des Oeles einen verschraubbaren Deckel haben, hatte De la Coud unter der Benennung: Graiffe ur blindé ausgestellt. Diese bestehen je aus einem starken Glascylinder, der in einer mehrfach geschlitzten Messinghülfe (Blindage) eingebracht ist und oben einen mit Lederdichtung versehenen, eingeschraubten Deckel hat. Solche waren auch von J. Blakeborough in der englischen Abtheilung und von mehreren amerikanischen und deutschen Ausstellern gebracht.

Merkwürdig erscheint der Umstand, daß Lieuvain allein seine Nadel am unteren Ende gerade abschneidet, und alle übrigen autorisirten Erzeuger Lieuvain'scher Nadelöler diesen eine olivenförmige Abrundung geben; jedenfalls ist dieses das Richtigere; — wenn wir jedoch bedenken, daß das untere Ende dieser Nadel sich in kürzester Zeit an die Drehungsfläche des von ihr berührten Maschinentheiles schmiegt und dessen Fläche annimmt, zur fabriksmäßigen Erzeugung jedoch jedenfalls das Lieuvain'sche Verfahren billiger zu stehen kommt, so entfällt wohl der einseitige Vortheil der abgerundeten Nadel, der sich während kurzer Zeit beim Beginn der ersten Inangsetzung kundgibt.

Unter der Benennung „The Havre Lubricator“ fanden wir in der englischen Abtheilung einen Nadelöler (mit Lieuvain's Patent bezeichnet), welcher aus einer oben und unten abgefeilten Glaskugel mit Messingarmirung und verschraubtem Deckel bestand und an das zu schmierende Lager anzuschrauben ist. Die Nadelhülfe geht durch den Glasbehälter und hat an ihrem oberen Ende die Schraubenmutter für die am Deckel befindliche Schraube, welche nun so die ganze obere Messingarmirung mit der unteren verbindet; diese Hülfe hat an mehreren Stellen ihres Umfanges kleine Löcher, die jedoch erst circa einen Centimeter vom Boden des Gefäßes beginnen und so das Schlammabsetzen ermöglichen und einem zu raschen Verstopfen der Hülfe vorbeugen, zugleich auch als Moderateur für den Oelabflufs dienen.

Die sogenannten ärodynamischen Schmierbüchsen erlitten blos ihren Formen nach Aenderungen, und zwar fanden wir allgemein die gefälligere

flach ovale Form des Glases gegen die frühere Flaschenform vorherrschend und ebenfalls den praktischen Holzconus und eben solchen Deckel.

Der in der englischen Abtheilung ausgestellte patentirte „Aufsteigende Syphon Lubricator“ ist ein gewöhnliches ärodynamisches Schmierglas; dasselbe wirkt jedoch als Heber, indem das Ausflusrohr im Gehäuse durch ein zweites weiteres oben geschlossenes Rohr umgeben ist, welches den kurzen Arm, das dünnere Ausflusröhrchen den längeren Arm des Hebers bildet. Der eigentliche Zweck dieser Complicirung ist uns nicht bekannt.

In der deutschen Abtheilung hatte die Berliner Firma Schwartz einen ärodynamischen Patent-Schmierapparat ausgestellt. Derselbe besteht aus einer nur von unten zu öffnenden Glaskugel, in welche mittelst Lederfcheibe abgedichtet ein Bündel feiner Metallröhrchen reicht. Diese Capillarröhrchen sind von einer starken Metallhülle umgeben, welche am oberen Ende im Inneren der Glaskugel eine Saugkapfel trägt, welche mit einer einzigen Oeleinfrömungsöffnung (die je nach der abzugebenden Oelmenge vergrößert werden kann) versehen ist.

Zwischen der Metallhülle und dem Röhrensysteme wird feine lockere Baumwolle (Watte) gelegt, um so bei Entstehen eines Vacuums das zu heftige Auspritzen des Oeles zu hindern und um gleichzeitig das Oel etwas zu reinigen.

Die Metallhülle sammt dem Röhrenbündel kann leicht von der Glaskugel abgeschraubt und mittelst heißen Wassers gereinigt werden. Hierbei muß die inliegende, jedenfalls verkrustete Watte ersetzt werden, welcher Umstand der Handlichkeit dieses Apparates starken Abbruch thut; durch engere Aneinanderreihung der Capillarröhrchen, respective bei Anwendung einer dünneren Hülle, dürfte das „Verstopfungsmittel“ ersetzt sein.

Berichterstatter hatte selbst Gelegenheit, diesen Apparat auch ohne eingelegte Baumwolle, jedoch mit feinem Drahtsieb versehen, recht befriedigend arbeiten zu sehen.

Sowohl die Nadelöler, als die ärodynamischen Schmierbüchsen werden direct von dem rotirenden, zu schmierenden Maschinentheile in Betrieb gesetzt; bei den ersteren ist es die auf dem drehenden Körper aufruhende, durch diesen in Oscillation gebrachte Nadel, bei den letzteren ist es das durch diesen rotirenden Körper erzeugte Saugen in dem ganz nahe an diesem befindlichen Oelausflusrohre.

Dieselben schmieren daher bloß beim Imgange sein der bezüglichen Theile und erzielen factisch eine ganz beträchtliche Oelökonomie gegen die gewöhnlichen Dochtbüchsen.

Es ist jedoch für die richtige Function dieser Apparate Hauptbedingniß, daß mit denselben ein sehr dünnflüssiges und reines Oel verwendet wird, da allen diesen das Capillarvermögen der Flüssigkeit als Constructionsbasis dient, und das dicke Oel nicht nur diese Eigenschaft im geringsten Maße besitzt, sondern auch sehr rasch die dünnen Röhren verkrustet.

In der That sind auch auf der Ausstellung alle diese Schmierapparate mit bestem, reinem Olivenöl versehen worden.\*

Die Schmiervorrichtungen, welche diesen Apparaten am nächste stehen, sind die Glasbecher mit losem Deckel und conischem Ausflusrohr, das in den

\* Wir erfüllen unsere Pflicht, hier zu erwähnen, daß oben genanntes Olivenöl für die Gesamtbefürfnisse der Maschinenthalle, während der ganzen Ausstellungsperiode, von der bekannten Wiener Firma S. Eysler unentgeltlich geliefert wurde. Unter solchen Umständen war natürlich von einem ökonomischen Schmieren keine Rede und wehe dem, der sich die Aufgabe gestellt, auf der Ausstellung Studien über Schmierung zu machen.

Nicht unerwähnt können wir gleich hier lassen, daß auch die Firma G. Wagemann in Wien sich an der unentgeltlichen Lieferung von Schmiermaterial für die Maschinenthalle in hervorragender Weise betheiligte. — Es war Mineralöl, und wurde in der Maschinenthalle ebenfalls angewendet.

Becher ragt und in welches ein Draht gesteckt ist, der fortwährend das Oel tropfenweise abgibt und nachsaugt.

Diese Apparate waren am häufigsten in der österreichischen Abtheilung zu finden in den übrigen beinahe gar nicht. Es ist dies wohl dem unten bemerkten Umstande zuzuschreiben; — wir fanden sogar im Laufe der Ausstellung bessere und neuere Apparate durch solche ausgewechselt.

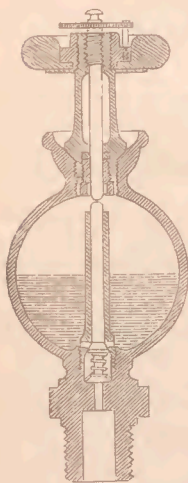
## II. Schmiervorrichtungen für die im Dampfe sich bewegenden Maschinentheile.

Die Grundprincipien dieser in diese Classe gehörenden Apparate sind der Hauptsache nach die, welche continuirlich ein bestimmtes Quantum Oel abgeben, und jene, welche dies nur dann thun, wenn die bewegenden Theile (Dampfkolben, Schieber etc.) ohne Dampf arbeiten. (Bei den Locomotiven: Einlaufen in die Station, starkes Gefälle etc. Bei Fördermaschinen, Dampfkrahnen, beim Herablassen der Lasten durch die Bremse etc.) Endlich diese, welche in beliebigen Zeitintervallen eine unbefimmte Menge Oel abgeben (einfache und doppelte Schmierhähne).

### A. Apparate mit continuirlicher Oelabgabe.

Die in diese Kategorie gehörigen Schmiervorrichtungen waren naturgemäß am stärksten vertreten, so zwar, daß alle übrigen, nicht dieses Princip befolgenden Apparate als Ausnahmen erschienen. — Naturgemäß, weil die neuere Ansicht: daß eine fortwährend gleichmäßige, geringe Oelzuführung besser und ficherer sei, als die in Zeitintervallen abgegebene größere Oelmenge, anfängt sich Bahn zu brechen und principiell auch factisch angewendet wird. Daß dieses alle einfachen und doppelten Schmierhähne verbannende Princip trotzdem sehr langsam seine Bahn bricht, geht daraus hervor, daß auf der Ausstellung verhältnißmäßig eine ganz bedeutende Anzahl von Dampfcylindern mit solchen versehen war.

Besonders auffallend erschien dieser Umstand an den Maschinen der englischen Abtheilung, wo wir beinahe ausschließlich Doppelhähne bemerkten, jedoch als „Ausstellungsobjecte“ beinahe alle bekannten Schmierapparate von besserer und minderer Verwendbarkeit antrafen



„The Ashcroft patent Regulating Tallow Cup“, von der gleichnamigen amerikanischen Firma ausgestellt und auf einer Maschine in Thätigkeit.

Nebenstehende Figur zeigt diesen Apparat im Schnitte in circa einem Viertel der Naturgröße.

Der ganze Apparat ist aus Rothguss, sehr massiv gehalten und besteht eigentlich blos aus zwei Theilen, der Kugel (Oelbehälter) und dem eingeschraubten Deckel.

Die übrigen Theile sind in denselben derart fixirt, daß sie aus diesen nie herausgenommen zu werden brauchen.

Der besondere Vortheil dieses Apparates ist der, daß ein Oelnachfüllen auch während des Ganges der Maschinen

Ein Urtheil über diese beiden „Fettwaaren“ zu fällen, gehört nicht in den Bereich dieses Berichtes.

bewerkstelligt werden kann, ohne die lästigen verschiedenen Hähne, wie bei vielen anderen Apparaten, zuerst handhaben zu müssen.

Sobald man den Deckel von der Kugel abschraubt, hebt der Dampf, oder, wenn die Maschine leer geht, die Spiralfeder, das Ventil und schließt so die Communication mit dem Inneren des Cylinders ab. Die Figur zeigt den Apparat in diesem Momente.

Um die Ausflusmenge des Oeles zu reguliren, hat die obere Druckstange eine graduirte Scheibe, mit einem Prisonsstift versehen, so die Größe der Ventilöffnung, die sehr genau eingestellt werden kann, ersichtlich machend.

Genau nach Ashcroft's Princip sind die Schmierapparate von Scharnberger und Görgel construirt.

Ersterer stellte seinen Apparat in der deutschen Abtheilung aus. Dieser hatte statt des Ashcroft'schen Ventils eine konische, scharfgängige Schraube, durch deren Windungen, je nachdem dieselbe fester oder looser angezogen, weniger oder mehr Oel abfließt. Die Regulirung dieser Schraube geschieht durch einen in den angehoffenen Deckel mittelst einer Stellschraube und eines Bügel niedergehaltenen, jedoch drehbaren konisch eingeschliffenem Knopf, in welchen die Regulirschraube mit einem viereckigen Kopf eingreift. Der Knopf wirkt daher als Schraubenschlüssel.

Auch dieser Apparat kann während des Ganges der Maschine gefüllt werden; man schraubt nämlich die konische Regulirschraube fest ein und löst den den Knopf niederhaltenden Bügel.

Ist nun nach der Füllung wieder der Knopf in den Deckel und auf die Schraube gebracht, so wird diese gelüftet, um Oel durchzulassen. Ob nun zu viel oder zu wenig in den Cylinder fließt, kann bei diesem Apparate leider nicht so wie bei dem Ashcroft's ermittelt werden.

Auch Scharnberger's Apparat ist ganz aus Metall und recht massiv gehalten.

Die früheren Apparate desselben Erfinders hatten einen separaten, nicht luftdicht schließenden Deckel (Auspritzen von Oel und Dampf), sind jedoch sehr bald aus der Praxis verschwunden, um dem gegenwärtig beschriebenen Platz zu räumen.

Der andere Görgel'sche Apparat ist auch ziemlich verlassen und war auch auf der Ausstellung unseres Wissens nicht vertreten.

Alle diese Vorrichtungen haben den gemeinfamen Nachtheil, bei plötzlicher Abstellung oder beträchtlicher Dampfdruck-Verminderung den ganzen oder einen großen Theil des Oelinhaltes auf einmal in den Schieberkasten oder Cylinder nutzlos zu ergießen. Es ist dies der im Oelgefäße zurückgebliebene hochgepannte Dampf, welcher, keinen Gegendruck habend, das unter ihm befindliche Oel vor sich hinaustreibt.

Fr. Schauwecker in Weiden (Baiern) stellte seinen bereits ziemlich allgemein bekannten selbstthätigen Oel-Tropfapparat in der deutschen Abtheilung in verschiedenen Größen als selbstständiges Ausstellungsobject aus; nebst diesem waren mehrere deutsche Locomotiven mit solchen Apparaten versehen.

Die Einrichtung desselben ist kurz folgende:

In einem weiten Rohre, das mit dem Dampfraume (Schieberkasten) direct in Verbindung ist und welches in den Oelbehälter, das Niveau des höchsten Oelstandes überragend, eindringt, befindet sich nahe der Bodenebene des Behälters ein eingeschraubtes Capillarröhrchen, welchem die Aufgabe der tropfenweisen Oelzuführung in den Dampfraum zufällt, hervorgerufen durch die bei jedem Kolbenhub (Schieberwechsel) entstehenden Dampfspannungs-Änderungen.

Der in den Schieberkasten eintretende Dampf erfüllt nun ebenfalls den im Oelbehälter befindlichen freien, luftdicht abgeschlossenen Raum und ist bei Stillstand der Maschine vollständig im Gleichgewichte, daher auf das Oel wirkungslos. Sobald nun aber die Schieberöffnung zur Einströmung in den Dampfzylinder sich öffnet,

so strömt auch aus dem Oelgefäße durch die weite Röhre der Dampf ab; da jedoch der vor der Mündung der Capillarröhre befindliche früher entweicht, als jener, der über dem Oelspiegel liegt, so wird dieser durch den dadurch momentan erzeugten stärkeren Druck auch einen solchen erleiden und durch das Röhrchen einige Tropfen herauspressen, welche dann durch den nachströmenden Dampf in den Cylinder gerissen werden und fein vertheilt die Schieberflächen und Kolben ölen.

Zur Regulirung der auszufließenden Oelmenge dient eine in die untere, in den Schieberkastenraum mündende, Oeffnung der weiten Röhre eingeschraubte Verjüngungsröhre, welche durch engere oder weitere ausgewechselt werden kann und so der raschere oder verzögertere Dampfabfluß aus dem Oelbehälter erzeugt werden kann.

Die Füllung geschieht durch eine hohle, am unteren Ende in der Längsachse zur Hälfte abgeschnittene, in den Deckel eingeschraubte kurze Schraube, die daher beim Füllen nie ganz herausgedreht zu werden braucht.

Vor der Capillarröhre befindet sich ein die Unreinigkeiten abhaltendes Metallsieb.

Der ganze Apparat ist aus Metall und durch den aufgeschraubten, abgedichteten Deckel dampfdicht.

Dies die ursprüngliche Construction, welche jedoch in den auf der Ausstellung vorgeführten Apparaten unter Beibehaltung des Principes mehrfache Verbesserungen erhielt und so mehreren der ursprünglichen Construction anhaftenden Uebelständen — wie da sind: das sich ansammelnde Condensations- und mitgeriffene Kesselwasser, das keine Oelfüllung gestattete und das Oel außerdem durch Ueberfließen in die weite Röhre sehr schnell aus dem Apparate hinaustrieb, dann das nur bei kalter Maschine mögliche Nachfüllen — abgeholfen und hiedurch eine sehr rationelle Schmiervorrichtung geschaffen wurde.

In erster Linie ist gegen das mitgeriffene Kesselwasser durch ein am unteren Ende der weiten Röhre in diese selbst ein freies Stegventil eingelegt, welches wohl den Dampf durchläßt, das Wasser aber, das in dieser im Verhältnisse zur Dampfröhre-Leitung doch sehr dünnen Röhre einen ziemlich continuirlichen Strahl bildet und das Ventil an seinen Sitz treibt — bekanntlich ist die lebendige Kraft des Dampfstrahles bedeutend geringer als jene des Wasserstrahles — beim Aufhören des Wassermitreisens fällt das Ventil durch seine eigene Schwere nieder und läßt dem Dampf durch seine Seitenstege freie Communication.

Nebst dieser Einrichtung ist das weite Rohr am oberen Ende ebenfalls mit einem Ventil versehen, dessen Verlängerung die Füllschraube bildet, die der früher beschriebenen ähnlich. Wird diese gelüftet, also Oel gefüllt, so schließt das Ventil die Einströmröhre vom Dampfe ab und es kann dieser blos durch das Capillarröhrchen und auch durch dieses in kaum bemerkbarer Menge durch. Es kann dadurch nun ein Nachfüllen auch während des Betriebes bewerkstelligt werden.

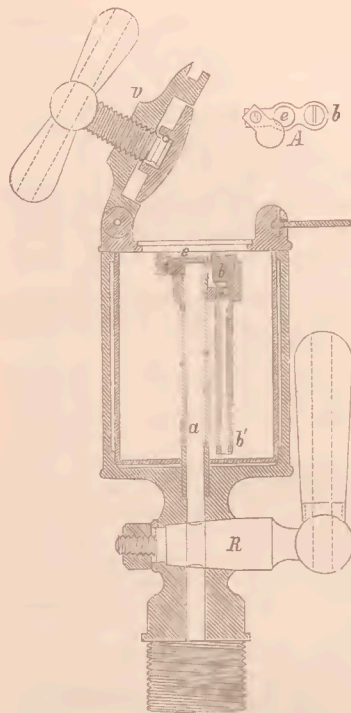
Der viereckige Füllschraubenkopf (obere Ventilverlängerung) trägt eine Kurbel zur leichteren, rascheren Manipulation.

Die Apparate für im Freien arbeitende Maschinen sind noch außerdem mit einem Metallmantel mit eingeschlossener Luftschichte, der besseren Wärmehaltung wegen, versehen.

Der Prospect sagte uns, es seien 8000 Stück solcher Apparate in Verwendung.

Nachstehende Figur zeigt den Zabel'schen selbstthätigen Schmierapparat, von der Firma Raven & Zabel in Quedlinburg in der deutschen Abtheilung ausgestellt.

Bei offenem Abschlußshahne dringt der Dampf durch das weite Einströmröhre in die Dose, biegt dann seitlich in die zweite nach abwärts reichende dünnere Röhre, welche sich in einer an dem ersteren Rohre befestigten Hülse drehen läßt und auf diese Art die Mündung zu erweitern oder zu verengern ermöglicht. Aus



diesem Rohre steigt nun der Dampf, das in der Büchse enthaltene Oel durchbrechend, in den über dem Oel Spiegel befindlichen leeren Raum und drückt bei eintretendem Spannungswechsel auf denselben, so ein gewisses Oelquantum in die weite Röhre drängend, welche oben mit einem Schieberdeckel mehr oder weniger abgeschlossen werden kann. Von da wird nun das Oel durch den direct durch die weite Röhre nachströmenden Dampf in den Schieberkasten und Dampfcylinder in fein zertheiltem Zustande getrieben.

In der Figur ist *a* die weite Röhre mit dem oberen regulirbaren Schieberdeckel *c* (in der nebenbefindlichen Fig. *A* im Grundrisse dargestellt); *b* bildet das niedersteigende Rohr, das eigentlich ein Hahnkücken ist. Die Spalte *K* kann nun durch entsprechendes Drehen sehr fein eingestellt werden. Der Deckel *v* schließt ventilartig dampfdicht.

Vor zu rascher Abkühlung ist auch dieser Apparat durch Doppelwand geschützt.

Diese Schmierdose und jene von Schauwecker haben ein gleiches Princip zu Grunde gelegt. Nur ist bei dem Zabel'schen gegen das sich ansammelnde Condensationswasser sehr wenig gethan und ist es jedenfalls nöthig, den Apparat erst durch den Dampf indirect (bei geschlossenem Hahne)

erwärmen zu lassen, bevor er zur Wirkung gelangen soll.

Die einzige diefsbezügliche Vorkehrung ist der auf dem Rohre *c* befindliche Schieberdeckel, welcher weiter geöffnet den Dampf rascher ausläßt und demselben zum Condensiren keine Zeit läßt — natürlich wenn der ganze Apparat die hiezu erforderliche Wärme bereits besitzt.

Jedenfalls aber ist diese Schmiervorrichtung durch den Wegfall der Schauwecker'schen Ventile etc. einfacher und „leicht verständlich“ construirt.

Dieser Apparat arbeitet bei Leergang ebenfalls und kann sowohl an dem Haupt-Dampfzuleitungsrohr, am Schieberkasten, als auch direct an dem Dampfcylinder angebracht werden.

Whitley's Ventillubricator in der englischen Abtheilung hatte ebenfalls die Principien der beiden eben genannten Apparate zu Grunde gelegt.

Statt der Schauwecker'schen Capillarröhre ist an derselben in die weite Röhre mündenden Stelle eine vier Millimeter weite Bohrung, welche durch das konische Ende einer von der entgegengesetzten Seite eingeschraubten Schraube, deren Kopf außer dem Oelbehälter ist, verengt, respective erweitert oder abgesperrt werden kann. Die weite, senkrechte Röhre hat im höchsten Oelniveau eine horizontale Bohrung, durch welche der Dampf eintritt, aus dem unteren Rohre Oel ausdrückt und sich wieder auf demselben Wege entfernt und das unten ausgetretene Oel mitreißt.

Die Verlängerung der senkrechten Röhre nach oben bildet einen eingeschraubten Trichter mit Seitenöffnungen zur Füllung und wird diefs durch geringes Lüften derselben bewerkstelligt.

Auch dieser Apparat hat keine Wasserabhaltungs-Vorrichtung, überhaupt aufser den eben erwähnten Theilen keinen anderen.

Jedenfalls der einfachste Apparat dieses Systems.

Die in der österreichischen Abtheilung ausgestellte A. Gebauer'sche Schmiervase ist gleichfalls den Zabel-Schauwecker'schen Principien unterworfen. Die Dampfeinströmungsröhre derselben ist unten enger, erweitert sich nach oben und ist durch eine Schraube vollkommen geschlossen. In der Mitte des erweiterten Rohrtheiles finden wir das Capillarröhrchen, welches in ein zweites, dünneres, mit der Dampfeinströmungsröhre paralleles Rohr mündet; dieses, bis nahe an den Boden des Oelgefäßes reichend, verjüngt sich gegen abwärts und kann, durch eine sehr spitze glatte Nadel noch mehr verengt, regulirt werden. Diese Nadel endet nach aufwärts in eine Schraube, deren Kopf eine Theilung zur genaueren Justirung enthält.

Ein nennenswerther Unterschied gegenüber den anderen Apparaten dieses Systemes besteht darin, daß der Dampf sowohl beim Eintritt als auch beim Austritt die Capillarröhre, die regulirbare dünne senkrechte Röhre und das Oel selbst passieren muß; ein Uebelstand, welcher jedenfalls zu Gunsten der früher erwähnten spricht.

Gegen das An sammeln des Condensationswassers ist ebenfalls nicht geforgt.

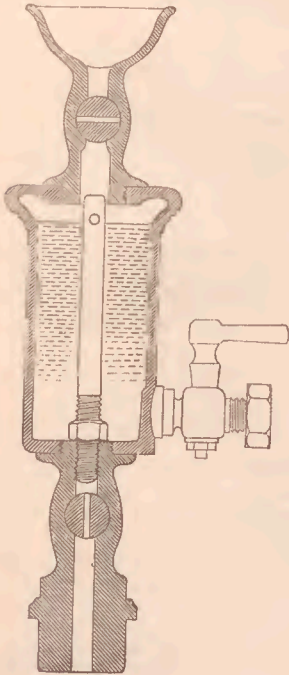
Der Verschluss und die Füllung werden durch eine mit Blei abgedichtete Deckelschraube bewerkstelligt.

Von jenen Schmierbüchsen, welche das bei den bisher erwähnten so nachtheilige Condensationswasser zum Zwecke des continuirlichen Oelabgebens nutzbar machen, ist in erster Reihe der in der französischen Abtheilung ausgestellt gewesene und an sehr vielen dortigen Maschinen angewendete automatische Condensations-Schmierapparat von M. J. Bouillon in Lyon, welcher dort eine im großen Maßstabe eingerichtete Fabrik zur speciellen Erzeugung dieser Handelsartikel besitzt; daher wohl die so auffallend große Anzahl dieser in Frankreich in Verwendung stehenden Apparate.

Obwohl Schäffer-Budenberg in Magdeburg bereits seit geraumer Zeit eben solche Apparate erzeugt und selbst einen solchen unter der Benennung „Schmierhahn nach Jacobi“ in seiner Ausstellungsgruppe hatte, sind diese am deutsch-österreichischen Markte bedeutend spärlicher anzutreffen.

Nebenstehende Figur zeigt einen Bouillon'schen Apparat mittlerer Sorte im Verticalschnitt in Viertel natürlicher Größe.

Die Handhabung und Wirkung ist folgende: Nachdem der Oelbehälter durch das Ab sperren des unteren Hahnes vom Dampfe abgeschlossen, wird der obere geöffnet und die Büchse mit Oel gefüllt; ist dieser nun geschlossen und der untere Hahn geöffnet, so tritt der Dampf durch die durch das Oel gehende, mit zwei gegenüberliegenden Seitenöffnungen versehene Röhre ein und condensirt sich, das hiedurch entstandene nieder sinkende Wasser hebt den Oel Spiegel und läßt ihn durch die Seitenöffnungen in die Röhre fallen; der nicht condensirte Dampf strömt dann beim nächsten Spannungswechsel durch das oben offene



Rohr in den Schieberkasten oder Cylinder der Maschine zurück und reißt so das ausgetretene Oel mit sich.

Zum Ablassen des Condensationwassers beim Neufüllen ist seitlich am Boden des Gefäßes ein Hahn angebracht.

Der ganze Apparat ist aus sehr dünnem Metall gearbeitet, um möglichst rasch abzukühlen.

Um den Dampfraum (Condensationsfläche) über dem Oel Spiegel nach Bedarf vergrößern oder vermindern zu können, ist das Einströmrohr am unteren Ende tiefer oder höher zu schrauben und mittelst der Mutter arretirbar.

Ein großer Vortheil, der diesem und ähnlichen Principien unterlegten Apparate eigen ist, ist der, daß das beim Anlassen der Maschine so nothwendige stärkere Schmieren in vorzüglicher Weise bewerkstelligt wird, indem sich, so lange der Oelbehälter noch kalt ist, der größte Theil des einströmenden Dampfes condensirt und demzufolge mehr Oel in das Rohr abführt, als dies beim bereits erwärmten Apparate geschehen kann, wo auch oft der Fall eintreten kann, daß abfolut keine Condensation des Dampfes stattfindet.\*

Durch das Oeffnen des Seitenhahnes kann man sich davon überzeugen, ob der Apparat in richtiger Function ist.

Adolf Schwartz in Berlin hatte eine ganz ähnliche Schmierdose in der deutschen Abtheilung ausgestellt; diese hatte statt der an dem Einströmrohr angebrachten Regulirschraube ein Schraubenventil seitlich aus der Büchse ragend, welches einen zum Einströmrohr führenden Seitencanal mehr oder weniger absperrt, so den Dampftritt regulirend. Die Haupttröhre ist fix und kann die Condensationsfläche über dem Oel Spiegel nicht geändert werden.

Zum Abführen des Condensationwassers hatte Schwartz ebenfalls ein Schraubenventil. Das obere Ventil dient zugleich zur gänzlichen Absperrung des Dampfes; zum Füllen besitzt er eingeschraubte Deckel.

Dieser Apparat sieht bedeutend gefälliger aus, als der mit den drei Hähnen versehene Bouillon'sche. Nur glauben wir, daß das Vergrößern oder Vermindern der Condensationsfläche zum Zwecke der Oelabflußregulirung vortheilhafter sei, als die Regulirung der Dampf einströmmenge zum gleichen Zwecke. Dagegen ist die Anwendung von Ventilen statt Hähnen besser, da bekanntlich die Hähne sehr bald von dem sehr selten säurefreien Oel angegriffen werden und ihre bedingte Dichtheit verlieren. Dafür aber verlangen Ventile zu ihrer Führung eine Complicirung der Canäle, die jedoch den Vortheil des steten Dichtseins aufwiegt.

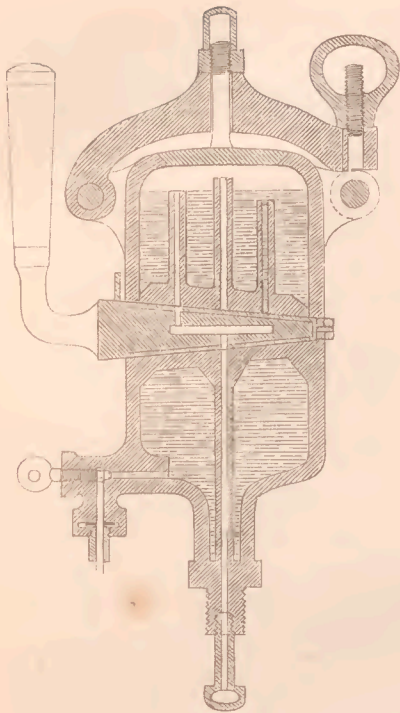
Die Construction des bereits ziemlich verbreiteten Wilson'schen Schmierhahnes ist nebenstehend — von mehreren amerikanischen, englischen und deutschen Kessel- und Maschinenarmaturen-Fabriken ausgestellt — im Schnitte in einem Viertel Naturgröße (größtes in der deutschen Abtheilung ausgestellt Modell) dargestellt.

Das Gefäß zur Oelaufnahme ist cylindrisch und durch einen in dem oberen Theile des Gefäßes eingeschlifften flachen Metallconus mittelst eines mit umlegbarer Flügelschraube sehr fest anziehbaren Bügels niedergedrückt, dampfdicht abgeschlossen.

In dem Oelbehälter befindet sich ein hohler Hahnbolzen, in dessen äußerem Gehäuse nach oben drei ungleich lange dünne Röhren stehen. Nach abwärts führt von demselben Gehäuse aus nur eine Röhre, welche am Ende durch eine eingelegte siebartig durchbrochene Erweiterung abgeschlossen ist.

Der Hahnbolzen hat derartig angelegte Querbohrungen, daß man jedes der oberen drei Rohre einzeln mit dem unteren, in das Dampfleitungsrohr hinein-

\* Oft wird dann der untere Hahn auf einige Minuten abgetpertt und nachdem das Gefäß genügend abgekühlt ist, wieder geöffnet. (In diesem Falle haben wir dann die periodische Wirkung eines gewöhnlichen Schmierhahnes vor uns.)



ragende Rohr, in Verbindung setzen kann. Auch kann man behufs der Oelfüllung den Hahnbolzen so stellen, dass alle Rohre abgesperrt werden.

An dem, aus dem Oelbehälter ragenden Theile des Hahnbolzens ist eine Markirung angebracht, welche den jeweiligen Contact der unteren Röhre mit der betreffenden oberen, respective den totalen Dampfabschluss (*shut*) anzeigt.

Die Wirkungsweise dieses Apparates ist wie folgt:

Wird die obere längste Röhre mit der unteren in Verbindung gebracht (Marke I), so strömt der Dampf über den Oelspiegel und es fließt derselbe bis zum Rande dieses Rohres durch das Küken und das untere Rohr in die Siebkugel, von welcher es der vorüber- und durchstreifende Dampf (im Dampfleitungsrohre) mitreißt; nun condensirt sich der zurückgebliebene Dampf und das Oelniveau steigt, um durch dasselbe Rohr wieder abzufallen.

Stellt man den Bolzen auf die nächste Marke (II), so kommt das nächstgrößte obere Rohr zur gleichen Wirkung; es erfolgt jedoch eine

kräftigere Schmierung, indem bei dieser Stellung dem Dampfe eine größere Condensationsfläche geboten wird, als früher, sich daher der Oelspiegel rascher, momentan höher über den Rand dieses Rohres heben wird.

Dasselbe geschieht beim Gebrauche des kleinsten Rohres (Marke III), jedoch in noch erhöhtem Maße. Das kleine seitlich angebrachte Ventil dient für den Condensations-Wasserablass. Als Beigabe fanden wir an einem solchen Apparate noch ein äußerlich angebrachtes „Oelstands Glasrohr“.

Im Ganzen ist dieser sehr praktische und höchst einfach konstruirte Oelhahn ein Bouillon-Apparat mit fixer, jedoch relativ variabler Dampfleitungsrohre.

Die im Betriebe befindlichen haben sich auch auf der Ausstellung vortrefflich bewährt.

Die Figur zeigt „Wilson's Patent-Impermeator“ auf Marke II stehend in Thätigkeit.

Noch ist zu bemerken, dass die im Betriebe befindlichen Oelhähne circa 3 Meter vom Cylinder entfernt auf dem Dampfzuleitungsrohre angebracht waren.

Im Pavillon der k. k. auschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn war eine ebenfalls in die Classe der continuirlich-selbstthätigen Schmierapparate gehörige, von A. Anschütz konstruirte Schmiervase, die in ihrer Anordnung von den bisher beschriebenen wesentlich verschieden ist.

In dem Boden eines dampfdicht abgegeschlossenen doppelwandigen Oelbehälters ist ein cylindrisches Metallstück eingeschraubt, welches mit zwei Bohrungen versehen ist; in einer derselben ist ein kleiner, mit einer Bourdon'schen Manometerröhre verbundener Kolben eingepasst; die andere Bohrung, die mit

dem Dampfraum des Schieberkastens oder Cylinders in Verbindung steht, dient zur directen Dampfströmung einerseits in die flexible Manometeröhre, andererseits in die Bohrung der Kolbenführung.

Die Communicationsröhre für den Dampf zur Kolbenbohrung hat ein kleines Schraubenventil zur Regulirung der Dampfström-, respective Oelabflussmenge.

Durch die entstehenden Dampfspannungswechsel wird der stets mit Schmiermaterial umgebene Kolben durch die Bewegungen der Bourdonfeder auf- und abbewegt und bringt so ein bestimmtes Fettquantum vor die mit dem Dampfe communicirende Röhre, von wo der nachströmende Dampf dasselbe mit sich in den Schieberkasten, respective Dampfeylinder reißt.

Die diesen Schmierapparat ausstellende Eisenbahnverwaltung hebt eine besonders günstige Oelökonomie, bei diesen dort im Gebrauche stehenden Apparaten, in ihren Berichten hervor.

In der deutschen Abtheilung hatte J. Sufenbeth in Frankfurt a/M. eine „regulirbare selbstthätige Oelpumpe“ in Zeichnung und Modell aufgestellt, welche ihrer Construction und Anordnung nach von allen anderen Schmiervorrichtungen gänzlich abweicht.

Der eigentliche Oelbehälter mit einem selbstthätigen Pumpenmechanismus ist bereits von dem zu schmierenden Cylinder, Schieber oder Dampfrohr an der Mauer des Maschinenhauses oder an sonst einem fixen kalten Maschinentheile angebracht und durch ein einen Wasserack bildendes, die Oelabgabe besorgendes dünnes Kupferrohr, von diesem durch ein Schraubenventil abschließbar, verbunden.

Es ist demnach der Oelapparat nie vom Dampfe berührt und kommt dessen Wirkung auf den Pumpenmechanismus bloß durch das denselben von diesem abschließende, mit Oel gemengte Condensationswasser zur Geltung.

Der im Oelbehälter befindliche, mit „Lederliederungen“ versehene Kolben ist durchbohrt und durch ein ebenfalls mit Lederdichtung versehenes Druckventil, mittelst einer Spiralfeder an diesen angedrückt, abgeschlossen. Der Kolben wird ebenso durch eine starke Spiralfeder stets herabgedrückt gehalten.

Drückt nun der Dampf die Flüssigkeit im Bogenrohr (Wasserack) auf den Kolben so steigt derselbe in eine nach Bedarf regulirbare (durch die Spirale) Höhe, um dann beim nächsten Spannungswechsel durch die Feder herabgedrückt zu werden; hierbei saugt derselbe ein gewisses, durch die Hubböhe bedingtes Quantum Oel nach und drückt dieses in das zu dem zu schmierenden Maschinentheile führende Bogenrohr, aus dessen in den Dampfraum mündendem Ende eine eben solche Menge abfließt. An dieser Stelle befindet sich auch das früher erwähnte Absperrventil.

Die Oelfüllung geschieht nach Lösung einer am oberen Ende der Oelvase angebrachten Schraube.

Die Vase ist schließlich durch einen die ganze Oberfläche derselben verschallenden Kelchdeckel, der auf diese Weise die Doppelwandung bildet, sehr solid abgeschlossen.

Die Schmierdose bildet daher in ihrer äußeren Form einen eine ganz glatte Oberfläche besitzenden, oben und unten durch Halbkugelflächen abgeschlossenen Cylinder ohne Hähne, Ventile oder sonstige Schrauben.

So complicirt der Apparat zu sein scheint, ist derselbe doch einfacher als mancher andere und in der That bloß aus dem Saugkolben, dem Druckventil und den respectiven Spiralfedern bestehend.

Die Oelbüchse ist sehr groß gehalten und aus sehr dünnflüssigem Rothgusse hergestellt; die sehr zweckmäßige Größe hat neben dem, daß ein oftmaliges Nachfüllen vermieden wird, noch den Vortheil, daß man von einem solchen Apparate mehrere Maschinentheile (Zwillingsmaschinen oder Schieber und Kolben je für sich) mit Schmiere versehen kann.

Noch ist anzuführen, daß das Bogenrohr, das fortwährend mit Wasser (Oel) gefüllt sein muß, beim ersten Ingangsetzen des Apparates — ein für alle Mal — mit diesem angefüllt werden muß, da, sobald der directe Dampf in den Behälter gelangt, alle seine Dichtungen, die, wie bereits bemerkt, aus Leder bestehen, verderben, und der Apparat dessen Hauptbedingniß, die durch Leder so vorzüglich dauerhaft und leicht beweglich herstellbaren Liederungen, verlierend, wirkungslos wird.

#### B. Schmiervorrichtungen, welche blos beim Leergange der Maschinen (ohne Dampf) Fett abgeben.

Es ist die Errungenschaft verhältnißmäßig ganz kurzer Zeit, daß man sich vergewissert, daß sich unter Dampfdruck bewegende Maschinentheile der Locomotive auch ohne eine besondere Schmierung mittelst Fettes gut erhalten, dicht bleiben und gleich hohen Effect erzeugen; Zeugniß hiefür, daß eine große Anzahl Locomotive beim Betriebe mittelst Dampfes thatsächlich ohne jede Fettintroduction functioniren und nur die solche bewirkt wird, wenn die Maschine gezwungen wird, vermöge ihrer während des Dampfanges aufgespeicherten lebendigen Kraft auch ohne Dampf einwirkung sich weiter zu bewegen oder starke Gefälle zu überwinden etc.

Auch die letzte Ausstellung bestärkte uns darin, indem mit ganz geringer Ausnahme alle exposirten Locomotive bereits mit derartigen Schmiervorrichtungen versehen waren, welche obigem Principe entsprachen.

Unwillkürlich drängt sich uns hier die Frage auf, warum wir nicht dergleichen mit unseren stabilen Dampfmaschinen thun? Weishaß sind wir für dieselben in einem fortwährenden Kampfe mit uns selbst, um einen recht „ausgiebigen“ Schmierapparat von der in unzähligen Variationen auf den Markt gebrachten ausfindig zu machen?

Freilich läßt sich dem entgegen, daß die stabilen Maschinen meist mit trockenem Dampfe arbeiten — oder sollen — und daß bei Locomotiven stets sehr warmer Dampf in die Maschine strömt — das Schmiervermögen des Dampfes jedoch blos in diesem Zustande in richtigem Maße besteht.

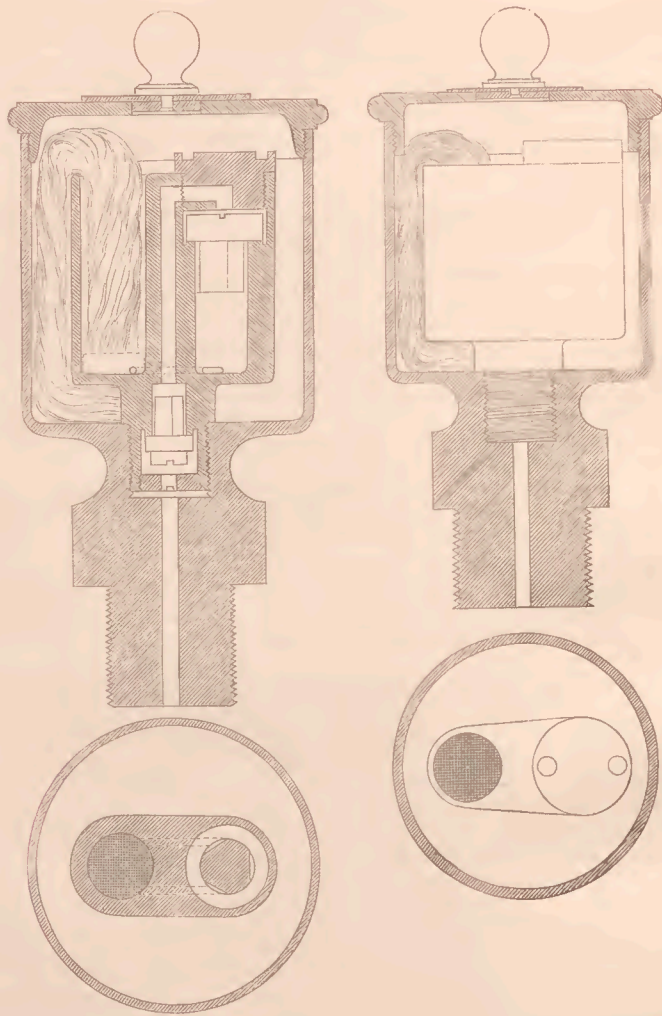
Dem läßt sich aber erwidern, daß einestheils die Anzahl der Maschinen, welche mit feuchtem trockenen Dämpfen arbeiten, eine verschwindend kleine ist, andererseits uns auch die Ausstellung die häufigste Anwendung der alten Schmierhähne zeigte, welche doch den Kolben die längste Zeit seines Laufes ohne Fett lassen, indem derselbe periodisch — von der Laune des Maschinenwärters abhängig — geöffnet wird, um ein Quantum Fett einzulassen, von welchem jedoch der Cylinder nach einem bis zwei Kolbenhüben durch den stark gespannten Dampf vollständig gereinigt wird. Es geben daher unsere meisten Dampfmaschinen, trotz der kolossalen Oelverschwendung, ohne andere Schmiere als die des Dampfes.

Nur durch die Anwendung solcher Apparate, welche in dem erwähnten Zustande des Leergebens den sich trocken reibenden Theilen selbstthätig Fett zuführen, kann dieser verschwenderischen Oelung vorgebeugt werden.

Auf der Ausstellung waren solche Schmiervorrichtungen nach A. Anschütz, Kefslers und Zabel.

Der Anschütz'sche Apparat, im Pavillon der k. k. ausschl. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und an mehreren in- und ausländischen Locomotiven ausgestellt, beruht, wie in nebenstehender Figur im Vertical- und Horizontalschnitt in halber Naturgröße\* gezeigt ist, auf dem Zweiventil-System, wobei beide Ventile derart

\* Unter Dampfdruck.



gestellt sind, daß sie durch den Dampfdruck stets geschlossen gehalten und bloß bei dem durch den Leergang erzeugten Saugen sich von ihren Sitzen abheben und Fett ablassen. Die Oelzuführung geschieht von dem Oelbehälter aus durch den Gaßdocht, von welchem das Fett durch ein Metallsieb und zwei kleine Communicatbohrungen in den Raum unter das obere Ventil tritt und den Weg zum Ausfluß bloß dieses passierend machen kann. Die Größe der durch das Heben der Ventile erzeugten Durchlaßöffnung kann durch die oberhalb respective unterhalb derselben befindlichen eingeschraubten Anschläge regulirt werden. Der Horizontschnitt zeigt den kreisrunden Oelbehälter und die Form des eigentlichen Apparates mit dem Sieb, den (punktirten) Communicationsbohrungen und dem oberen Ventile im Schnitt.

Durch diese Anordnung ist der besondere Vortheil erreicht, dafs auch bereits bestehende gewöhnliche Schmiervafen ohne nennenswerthe Aenderungen mit diesem Apparate versehen werden können.

Vorstehende zweite Figur zeigt eine solche Adaptirung einer alten Schmierbüchse, diese im Schnitt und den eigentlichen Anschütz'schen Apparat in der Ansicht und im Grundrifs.

Das Füllen geschieht nach Heben des im Deckel befindlichen Knopfes.

Ein nur diesem Apparat eigenthümlicher, besonders hervorzuhebender Vortheil, anderen derartigen gegenüber, besteht darin, dafs beim kalten Stillstande der Maschine das untere Ventil auf seinen Anschlagefitz niederfällt und das zwischen diesem und dem oberen Ventil befindliche Fett in den Schieberkasten, respective Cylinder abläfst, wo dasselbe die Wandungen mit einer dünnen Schichte überzieht und so dem bei längerem Stillstande sonst unvermeidlichen An- und Verrosten entgegenwirkt.

Der Bericht der k. k. priv. österreichischen Kaiser-Ferdinands-Nordbahn constatirt eine Oelerparnis von 50 Percent, das durch dieses Princip der Schmierung mittelst dieses Apparates erzielt wurde.

Anschütz'sche Schmierbüchsen sind bis jetzt 9400 Stück in Anwendung, wovon 6500 complete Apparate und 2900 in bereits vorhandene Vafen eingelegte Einfätze sind.

#### Kessler's Patent-Schmierapparat.

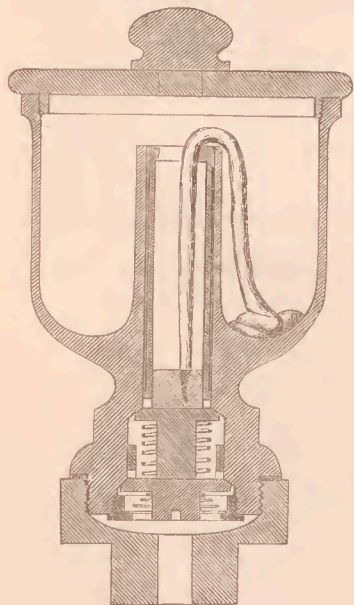
Durch beiliegende Figur ist dessen Construction ersichtlich gemacht.

Die Wirkung ist folgende:

Die beiden übereinanderstehenden Ventile sind bei Stillstand der Maschine durch die Spiralfedern, beim Gange mit Dampf auch noch durch diesen, an ihren Sitzen angedrückt, das Oel abgesperrt. Arbeitet die Maschine saugend (ohne Dampf), so wird die Federkraft der Spiralen paralyisirt und das untere Ventil sinkt bis auf den höher oder tiefer einschraubbaren unteren Ring (Regulirung der Ausfußmenge). Das obere Ventil sammt der mit demselben ein Stück bildenden Hülse, welche am Boden ein Sieb hat und das durch den Docht eingeführte Fett enthält, sinkt ebenfalls und es dringt durch die Seitenöffnungen das Oel in das untere Ventil, welches dasselbe ebenfalls durch Seitenlöcher in den Cylinder abgibt.

Dafs dieser Apparat gegen jenen Anschütz's bedeutend complicirter ist, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. Ausserdem ist bei dieser Construction noch der Uebelstand, dafs die das untere Ventil an das obere drückende Spiralfeder stets der directen Dampfeinwirkung ausgesetzt ist und gar bald ein Ruin derselben eintreten muß, wo dann die richtige Function des Apparates theilweise illusorisch wird.

Kessler'sche Apparate waren an einigen deutschen Locomotiven und von Withley-Partners in der englischen Abtheilung ausgefellt. Besonders häufige Anwendung finden dieselben in Frankreich und Belgien.



Der Zabel'sche Apparat ist genau so construirt, wie seine früher beschriebene continuirlich schmierende Büchse, mit dem Unterschiede, daß statt des den Dampfzutritt absperrenden Hahnes ein sich nach unten zu öffnendes, durch eine Spiralfeder aufwärts „gezogenes“ conisches Ventil ersetzt ist.

Man kann sehr leicht die anderen Zabel'schen Schmiervorrichtungen durch Einlegen der Feder und des Ventils in solche für den Leergang bestimmte umgestalten.

### C. Schmiervorrichtungen mit periodischer, nicht selbstthätiger Fettabgabe.

Von diesen bisher ihrer so häufigen Anwendung wegen öfters erwähnten, in diese Classe gehörigen Oelhähnen kann natürlich wenig Neues erzeugt werden und sind auch demzufolge auf der Ausstellung bloß die ursprünglichen einfachen und doppelten Schmierhähne in mehr oder weniger gefälliger äußerer Form zur Anschauung gelangt.

Blos in der englischen Abtheilung fanden wir ein dreifaches derartiges — Schmiergethüm; es hieß „Sucliffe's Patent“ und hatte drei Hähne zwei durch diese geschlossene Oelbehälter (Kugeln) und eine halbkugelförmige Füllvase, Alles senkrecht übereinander angebracht; der angegebene Zweck dieser Anordnung war, dem sonst bloß mit zwei Hähnen versehenen Apparat durch Einschaltung dieses dritten eine  $\frac{1}{2}$  mal längere Dauer zu erteilen. (Die Hähne werden nämlich ziemlich rasch vom Dampfdrucke leck gemacht und zwar zuerst der unterste, der zweite etc.)

Schäffer-Budenberg hatte eine Schmiervase, durch einen sehr sorgfältig (daß für ziemlich complicirt) abgedichteten Schraubenventil-Deckel geschlossen zur Anwendung von „rohem Abfallfett“ ausgestellt.

Die Büchse hat ein eingelegtes Metallsieb an dem mit dem Cylinder in Verbindung stehenden, durch einen Hahn von diesem absperrbaren Rohrende am Boden des Behälters angebracht. Dieses kugelförmige Sieb ist drei Centimeter hoch mit Putzwolle zu überdecken.

Außerdem besitzt dieser Apparat keine andere Einrichtung.

Schließlich erwähnen wir noch die Oelkannen, die sich ebenfalls unter den Objecten der meisten bis jetzt erwähnten Aussteller befanden, und bemerken, daß diese meist mit einem Druckventil versehen und durch Schraubenstöpsel verschließbar waren. Diese Ventile, für den Oelausfluß bestimmt, sind durch Spiralfedern zugehalten und durch einen äußerlich, in der Nähe des Henkels befindlichen Kropf beim Gebrauche zu öffnen.

Der Form nach waren diese am häufigsten länglich flach mit großer Aufsatzbasis und langem Ausflußschnabel.

Von der Schmiervorrichtung nach Leraul's Patent aus München wurde uns bloß die äußere Form zu beurtheilen gestattet.



OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

---

SPRITZEN UND PUMPEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

BERICHT

VON

PETER ZWIAUER,  
*Ingenieur.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.



# SPRITZEN UND PUMPEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

Bericht von

PETER ZWIAUER,

*Ingenieur.*

Die Bewerkstelligung der Ortsveränderung von Wasser und Luft bildet einen wichtigen Gegenstand für die Thätigkeit des Ingenieurs. Wir finden dessen Sorge, Wasser und Luft herbeizuschaffen oder fortzuführen, auf zahlreiche industrielle oder Zwecke des öffentlichen Gemeinwesens hingerichtet.

Die Bewässerung der Grundcomplexe zu Zwecken der Landwirthschaft, die Antagschaffung der Grundwässer beim Bergwerksbetriebe, die Bewegung von Flüssigkeiten in den verschiedenen Zweigen der chemischen Industrie, die Wasserverforgung der Städte, die Bekämpfung der verheerenden Flammen der Schadenfeuer, bieten dem Constructeur ein nicht minder ergiebiges Feld des Schaffens, als die bedeutenden Probleme der Luft-Zu- und Abführung, deren Lösung für die Zwecke des Hochofenbetriebes, des Bergbaues (schlagende Wetter) und der Ventilation der den Menschen zum Aufenthalte dienenden Räume erheischt wird.

Mit Rücksicht auf diese ausgedehnte Anwendung der Pumpen, Spritzen, Gebläse etc. konnte es denn auch nicht überraschen, dass diese Objecte in den Ausstellungsräumen durch eine reichhaltige Sammlung vertreten waren.

Wollen wir, damit die ganze Sache an Durchsichtigkeit gewinne, ein gewisses System beobachten, so theilen wir die Pumpen in Kolbenpumpen, Kettenpumpen, in rotirende, und in Strahlpumpen ein.

Ein zweiter Theil soll dann die Luftpumpen, gemeinhin Gebläse und Exhaustoren behandeln.

Die Kolbenpumpen erscheinen uns in zwei verschiedenen Anordnungen, als direct- und als indirectwirkende, oder besser gesagt, mit und ohne rotirende Bewegung.

Die in den größten Dimensionen ausgeführten directwirkenden Pumpen, welche zuerst in Cornwall zur Wasserhebung in den zahlreichen Bergwerken zur Verwendung kamen, und mit dem allgemeinen Namen Cornwallmaschinen bezeichnet werden, fehlten gänzlich, obwohl deren Ausstellung von einzelnen Etablissements geplant wurde. Die Steuerung der Cornwallmaschinen bestand aus einem ziemlich complicirten System von Ventilen, welche durch Anschläge an zwei mit der Kolbenstange durch einen Balancier verbundenen Stangen (Steuerbäume) bewegt wurden, und die genaue Regulirung auf eine gewisse Anzahl von Hüben per Minute war durch die sogenannte Katarakte bewirkt.

Die Maschinen, deren Dampfcylinder über Tag standen, hatten das lange und schwere Gestänge der Pumpe zu heben, und arbeiteten daher nur in Aufgange. Beim Niedergang mußte der schon gebrauchte Dampf comprimirt werden, und bildete so eine Bremse, um das Niederfinken der großen Gestängelast langsamer zu machen. Sie verrichteten diese Arbeit möglichst ökonomisch, nämlich mit sehr großer Expansion, und es wurde fast ausnahmslos auch Condensation angewendet.

Ganz abweichend von diesem Maschinentypus, sind die erst seit wenigen Jahren bekannten, directwirkenden Pumpen horizontaler Aufstellung. Was sich bei den Cornwallmaschinen naturgemäß gebot (die Anwendung von möglichst exact arbeitenden Steuerungstheilen, Ventilen, welche nicht langsam, sondern plötzlich und scharf die Vertheilung bewirken etc.), konnte und durfte hier nicht gebraucht werden, und es blieb der Steuerungsapparat dasjenige, was bei diesen Constructionen die Hauptschwierigkeiten bot.

Diese wurden auf drei verschiedene Arten gelöst, von Gebrüder Decker, von Cameron und von Maxwell & Cope, und die Pumpen werden vorzüglich von Gebrüder Decker, von Whitley Partner (und Anderen) und von Hayward Tyler & Comp. ausgeführt.

Gebrüder Decker haben ihre Pumpen mit einer Steuerung versehen, welche aus einem gewöhnlichen runden Schieber besteht, der durch eine Schieberstange von außen in Bewegung gesetzt und dann durch den Dampf selbst weiter bewegt wird. Die Schieberstange trägt Anschläge mit Kautschukpuffern, an welche ein an der Kolbenstange befestigter Arm stößt und so den Impuls zur Bewegung gibt. Durch diese plötzliche Umkehrung der Bewegung entsteht immer ein Stoß, der nicht einmal durch die tiefen Fundamente der Pumpen aufgehoben wird.

Die Pumpe von Maxwell & Cope, durch Hayward Tyler & Comp. auf der Ausstellung vertreten, ist von wesentlich anderer Construction. Die Dampfvertheilung findet durch einen im Kolben sich bewegenden Schieber statt und wird zur Bewegung des Schiebers der im Dampfcylinder enthaltene Dampf verwendet.

Die Cameron'sche Pumpe von Whitley Partners, von Tangye Brothers, von A. Carr, von M. Nicol, von der Berliner Union, vom Neptun (Actiengesellschaft in Berlin) ausgeführt, enthält gleich der Decker'schen Pumpe einen cylindrischen Steuerkolben, welcher aber nicht von außen, sondern durch directen Dampf aus dem Schieberkasten bewegt wird. — Diese Bewegung wird durch zwei kleine Schieber vermittelt, welche von dem Kolben aus abwechselnd vorne und hinten zwei kleine Dampfcanäle öffnen und hiedurch den Dampf hinter dem Steuerkolben ausströmen lassen; auf der anderen Seite des Kolbens entsteht ein Ueberdruck, der Kolben bewegt sich und nimmt den Vertheilungsschieber mit. — Alle diese directwirkenden Pumpen haben vom ökonomischen Standpunkte aus den Nachtheil, daß eine Expansion des Dampfes unmöglich ist, weil dem Pumpenkolben ein im größten Theile seines Weges gleicher Widerstand entgegengesetzt wird, und also der Druck auf den Dampfkolben auch gleich groß sein muß. — Wie die später folgenden Diagramme zeigen, haben die Pumpen der Gebrüder Decker auch nicht die Spur von

Expansion, sondern fast vollen Druck. Es ist dies also für nur halbwegs rationellen Betrieb der Anlage ein entschiedener Nachtheil. — Vortheil dagegen ist bei allen diesen Apparaten große Einfachheit in der Aufstellung. — Die sämtlichen hier angeführten Pumpen nehmen sehr geringen Raum ein, etwas mehr als den doppelten Hub in der Länge. Die Pumpe von Hayward Tyler hat keinen toten Punkt — sie kann in jeder Stellung angelassen werden und wird, sobald sie Dampf hat, gehen. — Die Cameron'sche Pumpe hat einen Handhebel, mittelst dessen man vor dem Anlassen des Cylinders den Schieber so stellen kann, daß auf die richtige Seite Dampf kommt. Die Pumpen, welche mit den Dampfzylindern dieser verschiedenen Constructionen in directer Verbindung stehen, sind sämtlich Kolbenpumpen mit Lederdichtung (Stulpenliderung). Nur für heiße oder sonst das Leder angreifende Flüssigkeiten werden Metallringe verwendet. Die Ventile sind bei den Decker'schen Pumpen Lederklappen mit starker schmiedeeiserner Armirung, bei den Hayward-Tyler'schen Kautschukugeln mit festem Metallkern, bei den Cameron'sche Lederklappen mit Armirung. Sobald aber andere Flüssigkeiten als kaltes Wasser zu heben sind, müssen die Stoffe, aus denen jetzt die Ventile hergestellt sind, aufgegeben werden, um metallenen Sitzventilen Platz zu machen. Bei größeren Pumpen gebraucht Hayward-Tyler den Kunstgriff, mehrere kleinere Ventile statt des einen anzuwenden, so daß schliesslich eine Pumpe von 305 Millimeter = 12 Zoll englisch Cylinderdurchmesser 4 . 16 = 64 Ventile enthält.

Eine andere Anordnung von einer directwirkenden Pumpe ist an der Dampf-Feuerpritze von Merryweather & Sons angebracht. Die Dampfvertheilung wird bei dieser Maschine durch zwei Schieber bewerkstelligt, deren Stangen an Hebeln angreifen, welche auf einer Achse sitzen, parallel zur Achse des Cylinders und auch in derselben Horizontalebene.

Ein Stück dieser Achse ist schwach schraubenförmig verwunden und wird von einer Hülse, welche an der Kolbenstange festgemacht ist, umfaßt. Bewegt sich der Kolben, so ist diese schraubenförmige Achse gezwungen, um die horizontale Erzeugende, in welche die besprochene Hülse sie zwingt, beibehalten zu können, eine Drehung von einem bestimmten Winkel zu machen. Hierdurch wird ein verstellbarer Anschlag in Berührung mit dem Hebel der Schieberstange gebracht, der Schieber verschoben, und so die richtige Dampfvertheilung bewirkt. Die Schieber beider Maschinen sind mit einander verbunden, so daß der eine von der Bewegung des andern abhängig ist.

Eine Variation der Decker'schen Anordnung war von einer französischen und einer amerikanischen Firma ausgestellt. Statt des festen Armes war nämlich ein Daumen auf der Kolbenstange befestigt, der an den Schieberhebel angreift, aber durch eine gewisse Form des Daumens eine langsamere Umsteuerung, also einen ruhigeren Kolbenwechsel bewirkte.

Die Pumpen mit rotirender Bewegung boten, wie die früher besprochenen mancherlei Unterschiede dar. Namentlich war es das Bestreben, den großen Raum welchen diese Construction durch das Schwungrad, durch Triebstangen etc. erfordert, auf ein Minimum herabzudrücken.

Eine der größten dieser Art war die Pumpe der Ersten Brüner Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft. Sie bediente das Hochdruck-Reservoir und war also fast immer in Thätigkeit.

Die Maschine hatte Corliss-Steuerung in der von Lutz angewendeten Form und die hintere Kolbenstange des Dampfzylinders trug den Pumpenkolben.

Eine andere, am entgegengesetzten Ende der Maschinenhalle aufgestellte Pumpe war die von Prunier freres in Lyon gebaute, welche das Niederdruck-Reservoir bediente. Sie hat in einem Cylinder zwei Kolben, welche sich stets entgegengesetzt bewegen und dadurch bald ein Vacuum, bald einen gewissen Ueberdruck zwischen sich erzeugen. Die ihnen eigenthümliche Kolbenconstruction bedingt den Umstand, daß sie nur auf sehr geringe Höhen drücken können. Die

Aufstellung der Pumpe ist vertical und sie erfordert keinen gemauerten Brunnen-schacht, sondern ein weites gusseisernes Rohr, in Verbindung mit dem ganzen Gestell, ersetzt denselben.

Außerdem waren Pumpen in sehr großer Anzahl vertreten, deren Con-structionen nichts Neues boten — Wasser Stationspumpen etc.

Eine Pumpe, welche längst zu den Verschollenen zählte, tauchte hier wieder auf; es ist die Kettenpumpe, noch angewendet für sehr unreine Flüssigkeiten; sie wurde namentlich von England und Amerika gebracht.

Die Centrifugalpumpen nehmen wegen ihrer unbestreitbaren Vorzüge eine unglaublich rasche Verbreitung. Sie sind namentlich so beliebt, weil sie bei ganz geringem Raume sehr große Wasserquantitäten schaffen und weil außerdem eine bedeutende Forcirung ihrer Leistungsfähigkeit möglich ist. Dagegen geben fast sämmtliche nicht mehr als 60 bis 70 Percent Nutzeffect. Eine deutsche Firma baut nun, wohl zum ersten Male, Centrifugalpumpen mit einem äußeren Leit-schau-fel-apparat, um hiedurch den Nutzeffect der Pumpe bedeutend zu erhöhen. Zum Anfüllen des Saugrohres, respective zum Ansaugen, benützt dieselbe Firma Ejectionsapparate, und zwar Wasser- und Dampf-ejecturen beide ihr eigenthümliche Constructions. Sie wirkten, wie man an den ausgestellten Pumpen sehen konnte, ganz vorzüglich. Mit diesen Apparaten erspart man das lästige Boden-ventil und ist aller diesbezüglichen Unannehmlichkeiten enthoben. Die anderen Centrifugalpumpen hatten keine Leit-schau-feln, sondern nur centrale Ansaugung und tangentialen Austritt.

Eine neue rotirende Pumpe haben Brotherhood & Hadingham in London gebracht, dieselbe Firma, welche die einfach wirkender Drei-Cylinder-Maschine „Paragon“ ausstellte. Auch eine Verbindung dieser beiden Objecte war zu sehen. Die ausgestellte Pumpe „Helical“-Pumpe kann stehend oder liegend angebracht werden. Sie besteht aus einem Rade, welches acht radial gestellte Arme von gleicher Höhe enthält. Um den Cylinder herum ist nun ein Canal von gleicher Breite schraubenförmig gewunden. An einer Stelle des Umfangs geht nach einer Seite das Saugrohr, nach der anderen Seite das Druckrohr. Die Peripheriegeschwindigkeit dieser Pumpe ist wesentlich kleiner als die der übrigen. Um einen ruhigen Gang der Pumpen hervorzubringen, zeigte die Chemnitzer Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, daß man Centrifugalpumpen durch Frictions-räder antreiben kann.

Das Hauptaugenmerk des Constructeurs richtet sich bei den Centrifugal-pumpen immer auf die leichte Dementirung der ganzen Pumpe und auf eine gute Zapfenconstruction. Durch die gesteigerten Ansprüche, die man an Centrifugalpumpen und an Ventilatoren stellt, gelangte die Umfangs-geschwindig-keit dieser Maschinen auf sehr große Ziffern und bei nicht genau äquilibrir-ten Flügelrädern entstehen Schläge, welche für den Zapfen sehr schädlich werden.

Ein ganz neues Product sind die Pumpen mit zwei ineinander greifenden Rädern, gleichsam rotirende Kolben. Eine solche Maschine mit ungleichen Um-drehungszahlen der beiden Kolben war von der belgischen Maschinenfabrik (L. Moreau Directeur Bruxelles) ausgestellt. Die übrigen befanden sich aber durch-gängig in der amerikanischen Abtheilung, wo sogar auch eine Dampf-Feuerspritze „Mockba“, Patent Holly, ausgestellt war.

Diese hatte alle ihre Bewegungsmechanismen rotirend, selbst die Dampfmaschine, nur eine kleine Speisepumpe für den stehenden Kessel, war nicht rotirend, sondern hatte wie alle anderen Dampfspritzen einen Plunger-kolben.

Eine andere Art von Pumpen, schon theilweise auf der Pariser Aus-stellung bekannt, welche aber heute einen unendlich größeren Wirkungskreis haben, die Injectoren und Ejectoren haben große Verbreitung erfahren und waren bei der Ausstellung sehr zahlreich vertreten.

Namentlich sind es die Constructionen mit festen Düsen, welche heute sehr stark angewendet werden, weil die innere Dichtung schwer zu überwachen ist. Der in Oesterreich und auch sonst verbreitetste ist der Friedmann'sche Injeetor, aus zwei Dampfdüsen und einer Wasserdüse bestehend; sein Vorzug liegt in der großen Einfachheit, in der Leichtigkeit der Behandlung und in der Sicherheit der Function. Er hat nur zwei verstellbare Hähne oder Ventile, das Ueberlaufventil und den Wasserhahn, und zwei kleine Condensations-Wasserhähnchen.

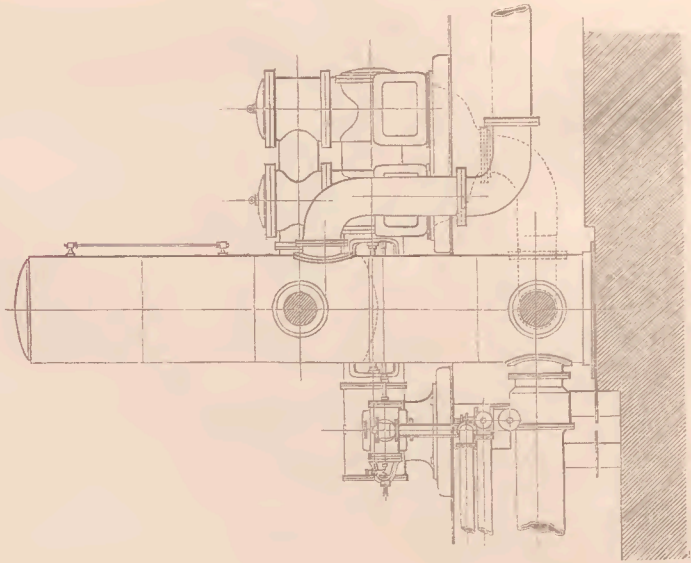
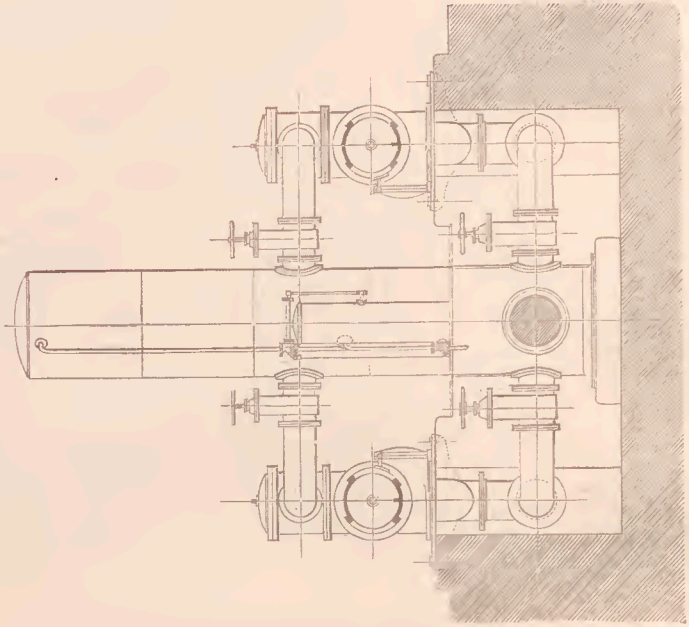
Nächst ihm ist der Schau'sche Injeetor, welcher gleich dem Friedmann'schen ein festes, unveränderliches Düsenystem hat. Die beiden Constructionen unterscheiden sich durch die Art der zweiten Wasseraufnahme, welche bei der Friedmann'schen durch eine Wasserdüse (Zwischenrohr) stattfindet, und bei der Schau'schen durch den Uebersprungraum stattfinden soll. Beide Injeetoren gehören zu den nicht saugenden, wie auch die Locomotiv-Injeetoren Construction Borfig und Construction Haswell und es muß ihnen das Speisewasser aus einem höher gelegenen Reservoir zugeführt werden. Der Injeetor, welcher an der Borfig'schen Locomotive angebracht war, gleichfalls Construction Borfig, zählt, wie die beiden erwähnten, unter die nicht saugenden Injeetoren. Auch Haswell hat einen eigenen Injeetor an seinen Locomotiven, der aber auch nicht saugt. Unter die saugenden Injeetoren gehört nur der Giffard'sche in seiner verbesserten Auflage als Patent Robinfon & Gresham und der Injeetor System Blancke, welcher jedoch auch noch eine andere Eigenthümlichkeit hat, nämlich die, daß er am Ueberlauf ein zweites Saugrohr angefaßt hat, und dadurch eine zweite Wasseraufnahme dem Dampf ermöglichen soll. Alle diese Injeetoren gestatten nur Wasser bis zu 30 Grad Celsius zu saugen, und können durch ein vom Führerstand aus verschließbares Ueberlaufventil zum Vorwärmen des Tenderwassers verwendet werden.

### Die Decker'sche Pumpe.

Die Decker'sche Pumpe besteht aus einem Dampfcylinder und einem Pumpencylinder, zwischen welchen ein Verbindungsstück liegt, welches die Deckel der beiden Cylinder, und gleichzeitig die Schlittenfläche für das Führungsstück der Kolbenfange bildet. An letzterer ist der Steuerarm befestigt, welcher die Schieberflange mit einem Auge umfaßt, das aber nicht genau darnach gebohrt ist. Die Schieberflange führt sich einerseits in den Stopfbüchsen des Schieberkastens, andererseits in einem Auge, welches an das Cylinder-Verbindungsstück angegossen ist. An dieselbe sind in den richtigen Abständen Stellinge angebracht und vor denselben liegen je ein oder zwei Kautschukpuffer. Stößt der Steuerarm an den Puffer, so muß, nachdem dieser gehörig comprimirt ist, die Schieberflange dem Drucke des Armes weichen, der Schieber wird in seine mittlere Lage gebracht, wo alle Canäle geschlossen sind. Jetzt tritt ein Theil des im Cylinder bereits benutzten Dampfes hinter die Steuerkolbenfläche und im nächsten Moment muß der Steuerkolben in seine äußerste Lage gehen, und öffnet hierdurch die entsprechenden Dampf-Ein- und Austrittscanäle, so daß der Kolbenwechsel stattfinden kann.

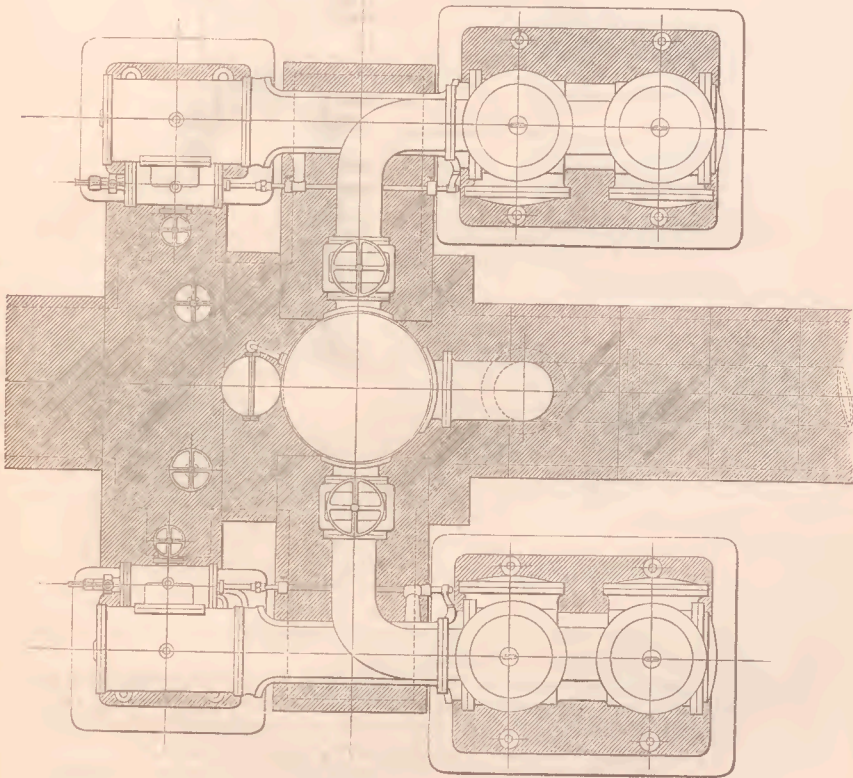
Die Schieberfingen sind vorne und hinten in den Steuerkolben eingeschräubt, und dient die hintere einem Hebel zum Angriff, mittelst dessen man den Steuerkolben von außen vor dem Anlassen der Pumpe nach Belieben stellen kann.

Die Anordnung hat einen Uebelstand, der nicht unwesentlich ist, und dieser besteht darin, daß die Hubbegrenzung der Kolben keine so genaue ist, weil, wenn die Pumpe im schnellen Gang ist, die beweglichen Theile eine lebendige Kraft haben, mittelst deren sie, ehe noch die Umsteuerung stattfindet, noch nach dem Anstoße des Steuerarmes an die Puffer einen gewissen Weg zurücklegen. Geht die Pumpe hingegen langsam, so wird, sobald der Steuerarm den Schieber



in Bewegung gesetzt hat, der Kolben nur mehr einen sehr kleinen Weg zurücklegen, und da die Umsteuerung in derselben Zeit erfolgt, ist der Kolbenweg bedeutend kürzer als beim schnellen Gang der Pumpe.

Hiedurch wird der schädliche Raum im Dampfcylinder sehr groß, da diese Ungleichheit bei den beiden Pumpen, welche zum Betriebe der Fontainen dienen, bis drei Zoll betrug.

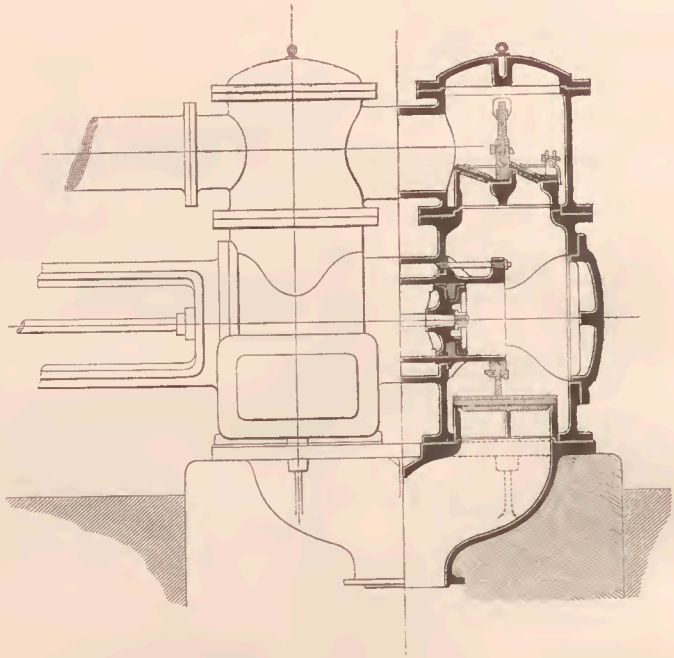


Die Disposition war folgende:

Rechts und links von einem stehenden Windkessel waren die beiden Pumpen aufgestellt, so daß der Windkessel genau in dem Mittel des Verbindungsstückes stand. Derselbe war durch einen Blechboden in zwei Theile getheilt, von denen der obere als Druck-Windkessel, der untere als Saug-Windkessel diente.

An demselben waren alle nöthigen Armaturen angebracht. Der Pumpencylinder ist so eingerichtet, daß man den cylindrischen Theil desselben leicht herausnehmen kann, wenn er nachgedreht werden soll. Der Kolben hat Lederstulpenliderung und die Ventile bestehen dergleichen aus stark mit Schmiedeeisen armirten Lederklappen.

Der Abdampf aus den Dampfcylindern wird bei den vorliegenden Pumpen nicht ins Freie, sondern in ein mit mehreren Düsen versehenes Gehäuse (Strahlcondensator) geleitet, welches zwischen dem Saugrohr und dem Saug-Windkessel



angebracht ist. Der Dampf wird also in den Saug-Wasserstrahl geleitet und dadurch entsteht hinter dem Kolben ein leichtes Vacuum.

Diese Construction hat einen grossen Werth für den Pumpenbetrieb unter Tag im Bergbau, weil man so eine lange Abdampfleitung bis über Tag erspart. Ausserdem ist noch ein Ventil angebracht, welches gestattet, den Strahlcondensator auszufalten und den Dampf direct ins Freie zu leiten.

An dem Druck-Windkessel ist ein Luftzuführungs-Apparat vorhanden, welcher die mit dem Wasser entwichene Luft wieder ersetzen muss. Der Apparat besteht aus einem kleinen Kessel, welcher durch einen Hahn mit dem Wasser-raum, durch einen zweiten Hahn mit dem Luftraum des Windkessels in Verbindung steht. Die andere Stellung beider Hähne bringt den Kessel mit der freien Luft in Verbindung. Die Wirkungsweise ist nun leicht einzusehen. Ist der Apparat mit Luft gefüllt, und communiciren beide Gefässe, so wird das eindringende Wasser die Luft in den Windkessel drücken.

Bringt man beide Hähne in die zweite Stellung, so wird das Wasser aus dem Kessel ablaufen, und sich derselbe wieder mit Luft füllen.

Die Decker'sche Pumpe bietet den Vortheil, dass sie sehr geringen Raum einnimmt, jedoch ist bei der Aufstellung im Pumpenschachte zu beachten, dass ein Nachsehen des Schiebers ermöglicht ist. Für stabile Aufstellung und lange Zeit dauernde Benützung ist die Pumpe hinter eine solche mit Schwungrad und Triebstange zu stellen, und zwar aus dem Grunde, weil sie einen sehr grossen Dampf-



verbrauch bedingt. Die nebenstehenden Diagramme zeigen, daß die Pumpe fast ganz volle Füllung im Dampfzylinder hat, und wenn man mehrere Diagramme vergleicht, so sieht man, daß der Kolbenhub wirklich sehr verschieden ist, wenn auch die Diagramme einer und derselben Versuchsreihe entstammen.

Die directe Umkehrung der Kolbenbewegung und das damit verbundene Zurückfallen der Ventile verursacht einen sehr heftigen Stofs, der am deutlichsten sichtbar war an den am Winkelstiel befestigten Armaturstücken. Ob-

gleich die Maschine sehr tiefe Fundamente hatte, waren die Wirkungen der Stöße noch immer sehr stark.

Die durch directe Einleitung des Dampfes in das Saugrohr herbeigeführte Condensation ist sehr gering und beträgt nicht mehr als 0.14 Atmosphären gleich 1.75 Wiener Pfund pro 1 Quadratzoll.

Von dem hierzu angewendeten Condensationsapparat konnte der Berichterstatter keine Zeichnung erlangen, derselbe entzieht sich folchergehalt seiner Beschreibung.

Die bei der Weltausstellung thätigen Pumpen waren zur Bedienung der Fontainen eingerichtet. Wegen der vorübergehenden Bestimmung waren die Pumpen schon stärker construirt, um eine etwaige spätere Verwendung im Bergbau als Wasserhaltungsmaschinen zu ermöglichen.

Die Pumpenzylinder hatten eine Wandstärke, welche eine Wasserfäule von 15 Atmosphären oder circa 450 Fufs Höhe zu haben gestattete, nur müßten dann grössere Dampfzylinder disponirt werden. Der cylindrische Theil des Pumpenkörpers, in welchem sich der Pumpenkolben bewegt, ist durch Schrauben mit den beiden Endstücken verbunden, welche die Ventile enthalten, um dadurch das allfällige Nachdrehen oder Ersetzen bei zu grosser Abnützung zu erleichtern.

Der Verwendung der Pumpen in Schachten steht die Schwierigkeit der Demontirung des Cylinders entgegen, welche, wenn der Schacht einen runden Querschnitt hat, fast zur Unmöglichkeit werden kann.

### Die Cameron'sche Pumpe.

Die Pumpe besteht wie die Decker'sche aus einem Dampf- und einem Pumpenzylinder, die durch ein Verbindungsstück, welches zugleich die beiden Deckel der Cylinder bildet, fest mit einander verbunden sind. Die gebräuchliche Aufstellung ist die horizontale, doch kommen auch verticale Anwendungen vor. Die kleineren Gattungen haben eine eigene, von der Berliner Union, vormals M. Webers, beliebte Aufstellung; es sind hier beide Cylinder gar nicht unterstützt, sondern hängen frei an den Deckeln des erwähnten Verbindungsstückes, während dieses, um den vorkommenden Kräften möglichst Widerstand leisten zu können, ein halber Cylinder ist, dessen verticale Elemente sich gegen das Fundament verbreitern, um also eine grössere Anhaftungsfläche herzustellen. Von dem cylinderförmigen Verbindungsstück ist oben ein Theil ausgechnitten, um die beiden Stopfbüchsen etc. zugänglich zu machen.

Die größeren Gattungen sind fundirt wie die meisten übrigen Pumpen, nämlich jeder der beiden Cylinder ist für sich auf einen Stein gestellt und festgeschraubt. — Die fixe Verbindung beider ist durch das oben besprochene Deckelstück hergestellt, welches auch die genaue Stellung der beiden Cylinder in einer Achse ermöglicht. — Uebrigens ist dies nicht die einzige Anordnung; für Bergwerks- oder Wasserhaltungs-Zwecke wurde diese Pumpe in großartigen Dimensionen hergestellt und damit die Undichtheit des Pumpenkolbens sich nicht dem Auge entziehe, gab man den Vortheil des geringen Raumbedarfes auf, und stellte zwei Wassercylinder mit Plungerkolben symmetrisch vom Dampfcylinder vorne und hinten auf.

Für solche Anordnung gibt man, wie selbstredend, geringere Tourenzahlen, aber große Hübe.

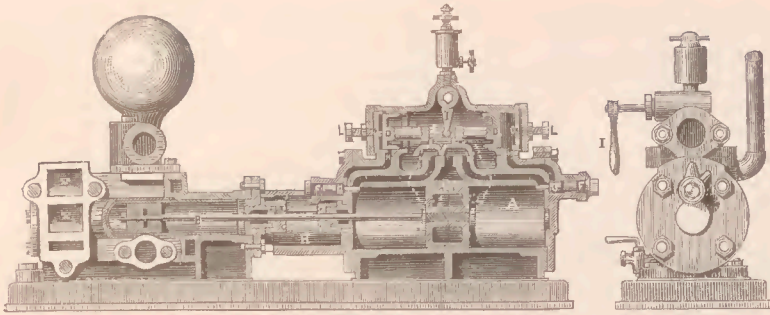
Eine ausgeführte Pumpe hatte einen Dampfcylinder-Durchmesser von 32 Zoll englisch = 800 Millimeter, einen Pumpencylinder-Durchmesser von  $10\frac{1}{2}$  Zoll englisch = 263 Millimeter und einen Hub von 6 Schuh englisch = 1 825 Millimeter. Die Pumpe war bestimmt, 22 500 Gallons pro Stunde = 102,150 Liter zu schaffen. Dies entspricht einer Anzahl von 9 bis 11 Hüben pro Minute und also einer Kolbengeschwindigkeit von 550 bis 660 Millimeter, das ist 21 bis 25 Zoll pro Secunde.

Diese Pumpe, welche also ganz bedeutende Dimensionen erhielt, steht auf einem gußeisernen hohlen Rahmen, auf welchen beide Cylinder für sich angeschraubt sind. Unter einander sind dieselben durch starke schmiedeeiserne Zugstangen verbunden, welche die in der Achse der Cylinder auftretenden Kräfte aufheben. — Daselbe Princip wurde auch für Presspumpen bei hydraulischen Pressen angewendet und werden dann zwei kleine hydraulische Plungercylinder vor und hinter dem mächtig großen Dampfcylinder angeordnet.

Die Cameron'sche Pumpe wird selbstverständlich noch in vielen anderen Modificationen auf ihrem Untergestelle befestigt. Als locomobile Maschine ward sie mit einem Field'schen Kessel zugleich auf eine eiserne Gestellplatte geschraubt. Dann hat der Dampfcylinder zwei Füße, der Pumpencylinder ist mit einer Nase noch an der Kante der Gestellplatte festgesetzt.

Der Pumpencylinder hat an seinen beiden Enden die Ventilköpfe angefügt; die Ventile sind aus Leder, mit Schmiedeeisen armirt für Förderung von kaltem Wasser. Für warme Flüssigkeiten oder solche, welche die Lederklappen zerstören, werden Metallventile verwendet. Der Windkessel ist in der Mitte des Pumpencylinders über denselben gestellt, eine Anordnung, welche nicht mehr ganz ihren Zweck erfüllt. Soll der Windkessel ordentlich wirken, so muß das elastische Luftpolster (als solches ist derselbe aufzufassen) gerade über dem Druckventile liegen. Sind also bei einer doppeltwirkenden Pumpe zwei Druckventile, so sollen auch zwei Druckwindkessel, aber gerade vertical über den Ventilen angebracht werden. Dann werden sie ihren Zweck, nämlich den eines elastischen Puffers, einer Beschwerung des Druckventiles erfüllen. Steht der Windkessel von beiden vorliegenden Pumpen in der Mitte zwischen den beiden Ventilköpfen so hat keines derselben den erwähnten Vortheil. Obgleich das Wasser den Druck überallhin gleich fortpflanzt, so ist doch die Wirkung nicht dieselbe. Bei größeren Pumpen würde es sich nach der Meinung des Berichterstatters empfehlen, über den Druckventilen kleine Windkessel anzubringen, da der eigentliche Windkessel als Druckregulator dient und nicht senkrecht über den Ventilen angebracht werden kann.

Das schon besprochene Verbindungsstück hat in der Ausführung von Whitley Partners die Form eines halben cylindrischen Rohres, welches durch einen horizontalen Schnitt durch die Achse erzeugt wurde, damit die beiden Stopfbüchsen, übrigens mit achteckiger Mutter nachzuspannen, leichter zugänglich sind. Zwischen den Cylindern ist nur so viel Raum, als nothwendig ist, um eine der beiden Stopfbüchsen ganz zu öffnen und eine neue Packung einzulegen. Die



Dampfcylinderflanschen sind nicht kreisrund, weil sonst die Dampfcanäle nicht ordentlich anlaufen könnten, sondern die Flansche hat an der oberen Seite einen Ansatz, welcher äquidistant zu dem Schiebercanale ist. Oben trägt der Cylinder einen aufgeschraubten Schieberkasten, der aus dem kreisrunden Gehäuse für die Steuerkolben besteht, welches sich unten an die Dampfcanäle anschließt. In der Mitte dieses cylindrischen Schieberkastens ist oben eine Welle eingelagert, welche innen einen Hebel trägt. An der Fortsetzung der Welle aufer dem Schieberkasten ist ein gleicher, nur etwas längerer Hebel befestigt, um durch Drehen den Hebel mit der Hand bewegen zu können. An den beiden Deckeln des Cylinders sind kleinere Cylinder angefügt, welche durch einen zweiten Canal mit dem Schieberkasten verbunden sind. In den kleinen Cylindern sitzen die Steuerventile, deren Enden in den Raum, welchen der Dampfkolben bei jedem Hube beschreift, hineinragen. Die beiden Ventile werden durch frischen Dampf, welcher durch den schrägen Canal stets vom Schieberkasten kömmt, auf ihre Sitze angedrückt und verschließen hierdurch kleinere verticale Canäle, welche, wenn die Ventile abgehoben sind, den Dampfcyylinder mit dem Raume hinter den Steuerkolben verbinden. Diese schliessen nicht ganz dampfdicht an ihre Gehäuse und sind durch einen Rahmen miteinander verbunden, zwischen welchem der Schieber mit zwei Nafen gefasst wird.

Das Spiel der Maschine ist nun folgendes: Geht der Kolben in der beistehenden Zeichnung von links nach rechts so wird er am Ende seines Hubes an das rechte Ventil anstoßen, daselbe von seinem Sitze abheben und dadurch den Canal frei machen, welcher von der rechten Seite des rechten Steuerkolbens zum Cylinder führt. Da die Steuerkolben nicht ganz dampfdicht passen, so hatte sich zwischen den Kolben und den Deckeln Dampf gefammelt. Ist aber jetzt der Raum zwischen dem rechten Steuerkolben und dem Deckel mit dem Dampfcyylinder (auf der Seite, wo Dampfausströmung ist) in Verbindung, so wird der hinter dem Steuerkolben befindliche Dampf durch den Cylinder entweichen und der Steuerkolben wird durch den zwischen dem linken Kolben und Deckel befindlichen gespannten Dampf verschoben. Der Schieber muß die Bewegung der Kolben mitmachen und befindet sich dann in seiner äußersten rechten Stellung. Die Dampfvertheilung ist nun derart eingeleitet, daß rechts vom Kolben Dampfeinströmung ist, während links vom Kolben die Ausströmung möglich wird. Eine bedeutende Expansion des Dampfes ist sonach auch bei diesen Pumpen nicht möglich und daher für längere rationelle Arbeit dieselbe nicht zu empfehlen.

Wohl gewährt sie dafür den Vortheil, daß sie ziemlich leicht zum Gehen zu bringen ist, also auch für verzweifelte Fälle noch Sicherheit bietet. Sollte der Steuerkolben oder der Schieber sich festgefressen haben, so genügt es den Kolbenwechsel einige Male durch Steuerung von Hand zu bewirken, um die Maschine wieder in Gang zu haben. Durch die Dampfeinströmung vom Steuerkolben hinter

dem Dampfkolben scheint das Harte des Kolbenwechfels vermieden zu sein. Was die Functionirung der Steuerung anbelangt, so sagt ein Aufsatz der englischen Zeitschrift *Engineering*, dafs, als die Pumpe mit 100 Pfund Druck im Windkeffel und im vollen Gange arbeitete, und man das Saugrohr plötzlich aus dem Wasser nahm, die Kolben die Cylinderdeckel nicht berührten. Jedenfalls arbeitete dann die Steuerung sehr exact, wenn durch eine so plötzliche Entlastung der Kolbenhub gar nicht irritirt wurde. Bei der grossen, vorerwähnten Dampfmaschine, welche für eine Kohlengrube hergestellt wurde, ist im Allgemeinen genau dieselbe Anordnung vorhanden, nur sind die beiden Theile des Schiebers getrennt, Ein- und Ausströmung für beide Cylinderhälften geschieden, aber das Steuerkolben Gehäuse in einem Stück. Dergleichen sind die Ventilköpfe zum Anschrauben an den cylindrischen Theil des Pumpenkörpers eingerichtet; sie enthalten je nur ein Ventil und sind oben durch einen Deckel geschlossen. Aus diesem Grunde sind die Ventile leicht nachzusehen und leicht in Ordnung zu erhalten. Um die Bearbeitung zu erleichtern, ist sogar die Stopfbüchse nicht an den Cylinder angegossen, sondern durch Flanschen mit demselben verbunden. Sollte sich also der Cylinder so stark abgenutzt haben, dafs ein Nachdrehen nicht mehr möglich ist, so kann man ohne grossen Schaden den cylindrischen Theil des Pumpenkörpers leicht erneuern. Auf der einen Seite der Pumpe sind die Saugköpfe, auf der anderen die Druckköpfe befestigt. Die grösste Druckhöhe, welche mit diesen Pumpen erreicht wurde, beträgt 1140 Fufs englisch, das ist 347.5 Meter vom Saugwasserpiegel bis zum Ausguffe gerechnet.

Diese Druckhöhe entspricht einer Wasserspannung von 34.3 Atmosphären, einer Gröfse, welche man bei den alten directen, einfachwirkenden Wasserhaltungsmaschinen nicht erreichen konnte.

Die Bergwerkspumpe, welche soeben besprochen wurde, finden wir in der Ausstellung noch einmal von A. Carr in New-York Norwalk Iron works, in Norwalk, Connecticut, nur mit dem Unterschiede, dafs man die Federkolben-Dichtung, gegen eine von aussen sichtbare von Stopfbüchsen auf Plungerkolben vertauschte (ein Princip, welches sehr oft bei der Ausstellung ausgeführt erschien).

Der erste Plungerkolben ist an der Kolbenstange des Dampfzylinders befestigt und bildet in seiner Fortsetzung den zweiten Plungerkolben. Die Maschine nimmt selbstredend einen bedeutend gröfseren Raum ein; sie gewährt dagegen den Vortheil, dafs die sämtlichen Dichtungen von aussen beobachtet werden können. Diese Pumpe war in Thätigkeit gesetzt und ging sehr ruhig; freilich hatte sie kaum 3 Fufs Saughöhe und nicht viel mehr Druckhöhe.

Was die Anwendbarkeit der Cameron'schen Pumpe anbelangt, so mufs gesagt werden, dafs sie durch die horizontale Stellung des Steuerkolbens, welche Bedingung für den Gang der Maschine ist, viel daran verliert. Da es unbedingt nöthig ist, dafs die Steuerkolben horizontal liegen, was bei einer verticalen Stellung nicht der Fall sein würde, so unternahm Herr A. Friedmann die Reconstruction, um den Pumpen eine möglichst kleine Grundfläche zu geben.

Bei der von Alexander Friedmann ausgeführten Pumpe ist der Steuerkolben horizontal, die Cylinderachsen vertical. Die Dampfcanäle gehen ganz wie sonst, nur gegen das Schiebergesicht zu verändern sie sich von einem Rechteck durch das Quadrat in ein Rechteck, welches senkrecht auf das ursprüngliche steht. Die beiden Steuerventile, die kleinen Kegel, stehen nun auch vertical, und ist die Anwendung von Federn oder sonst einem Mittel, um das untere Ventil zu schliessen, vollständig überflüssig, da dasselbe durch den Dampf immer geschlossen erhalten wird.

Die Wirkung des Mechanismus ist genau dieselbe wie bei der horizontalen Pumpe. Für grosse Hube dürfte die Anwendung dieser Anordnung nicht zulässig sein, da die beiden Accelerationen sich addiren, welche von der Kolbenbewegung durch den Dampfdruck und der Fallgeschwindigkeit des ganzen beweglichen Systemes herrühren.

Die in der Fabrik des Herrn Alexander Friedmann aufgestellte Pumpe dieser Construction hat einen außerordentlich ruhigen Gang, geht sehr sicher und dieß empfiehlt dieselbe für die Anwendung als Schiffsleckpumpe. Durch die verticale Aufstellung der Pumpe ist die Befestigung an den Spanten sehr erleichtert und soll dieselbe wirklich schon von den meisten Marinen als Schiffsleckpumpe angenommen sein.

Der Pumpencylinder ist nach den rationellsten Principien construirt. Die Pumpe hat einen gußeisernen Kolben mit drei selbstfedernden Ringen. Die Ventile sind leicht zugänglich, und es liegen die Saug- und Druckventile für je eine Kolbenseite vertical übereinander. Gerade über den zwei Druckventilen, welche in einer Horizontalebene in der unteren Hälfte des Pumpencylinders liegen, sind zwei Windkessel angebracht. Die Uebergänge aus dem runden Querschnitte der Rohrleitungen in die rechteckigen der Canäle sind sehr sorgfältig ausgeführt. Bei der hier gezeichneten Pumpe sind die beiden Cylinder wie bei Cameron's Originalconstruction durch ein Cylinderdeckel-Verbindungsstück gegen einander fixirt; doch ist es ein unbefreitbarer Vortheil der verticalen Aufstellung, daß man dieselben auch auseinander rücken kann, wie es eben der specielle Zweck, für den die Pumpe bestimmt ist, verlangt.

Der Schieberkasten ist wie bei Cameron's Construction auf den Cylinder geschraubt und liegt das Schiebergesticht mit den Schieberkastenflanschen in einer Ebene. Dieß bietet für die Bearbeitung den Vortheil, daß man das Ganze in einem Striche durchhobeln kann. Die Stopfbüchsen und sonstigen Theile sowie die Vorrichtung zur Bewegung des Schiebens von Hand sind genau nach der Originalconstruction gebildet. Der Pumpencylinder hat unten noch zwei Füße, obgleich die Befestigung der Pumpe in der Regel, durch die seitlichen Flanschen, welche an beide Cylinder angegossen sind, geschieht.

Die Pumpe hat noch den Vortheil, daß man sie außerordentlich leicht demontiren kann. Durch Abheben der oberen Cylinderdeckel kann man zu den beiden Kolben gelangen.

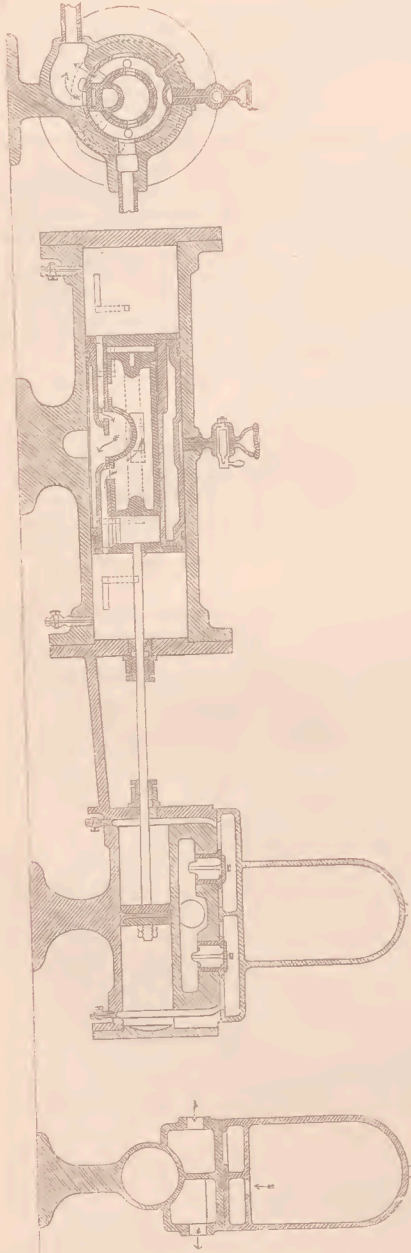
Bei der verticalen Anordnung hat man den Vortheil, daß die bewegten Theile sich gleichmäßig abnutzen, denn wenn bei den horizontalen Pumpen das Gewicht der bewegten Theile (Kolben, Kolbenstange etc.) noch so gering ist, so wird eine ungleiche Abnutzung an den unteren Cylinderhälften eintreten, welche schließlich das Auswechsellern der Brillen und das Nachdrehen der Cylinder für einen dichten Schluß der Kolben nothwendig machen wird.

Unter den englischen Ausstellern fanden wir die Firma Mc Nicol, welche drei „Excelsorpumpen“ brachte, von denen eine gewöhnlich in Thätigkeit war. Die Pumpen haben im Aeußeren große Aehnlichkeit mit den Pumpen von Whitley Partners oder Tangye Brothers Specialpumpe. Auch bei der Excelsorpumpe dient ein Steuerkolben zur Bewegung des Schiebbers. Sie unterscheidet sich nur durch den Mangel der kleinen Endventile, welche hier durch ein System von Dampfcanälen ersetzt werden, welche im Princip daselbe bezwecken, was die kleinen Ventile sollten: der Dampf hinter dem Steuerkolben konnte in den Dampfzylinder entweichen, und zwar auf die Seite, auf welcher gerade Ausströmung ist; also kann der Dampf auf der anderen Steuerkolben-Seite den Schieber bewegen, und also umsteuern.

Die Idee, sowie die Ausführung derselben ist sehr schön und die Arbeit an den Pumpen sehr exact. Der Gang der Pumpe war sehr ruhig; sie arbeitete allerdings mit sehr geringem Drucke.

### Die Pumpe von Maxwell & Cope.

Die Pumpe, welche Hayward Tyler & Comp. nach dem Patente von Maxwell & Cope. ausgestellt haben, hat die Schwierigkeit, eine correcte Steuerung



ohne eine rotirende Bewegung herzustellen, auf ganz andere Weise gehoben, als die anderen vorerwähnten.

Der Pumpencylinder steht, wie bei der Cameron'schen Construction, mit dem Dampfcylinder durch ein Stück in fester Verbindung, welches zugleich die Deckel der beiden Cylinder bildet. Die im Nachfolgenden beschriebene Steuerung wird durch die beistehende Zeichnung verständlicher.

Der Dampfcylinder zeigt von außen gar keinen Steuerungsapparat; man sieht nur einen Kolben Schmierhahn und zwei Dampfrohre, welche direct in den Cylinder münden. Der Kolben, der an den Enden durch zwei selbstfedernde Ringe gegen die Cylinderwand abgedichtet ist, besteht aus zwei concentrischen Cylindern, deren ringförmiger Zwischenraum während des Ganges mit Dampf erfüllt ist, und welche an beiden Enden durch aufgeschraubte Deckel verschlossen sind. In Innern des kleineren Cylinders bewegt sich der cylindrische Schieber, welcher die Dampfvertheilung bewirkt. Die Dampfeinströmung liegt in der horizontalen, die Ausströmung in der verticalen Achse des Cylinders. Der Kolben hat zwei längliche Schlitzte, welche so beschaffen sind, daß während des ganzen Kolbenweges die Ein- und Ausströmungsöffnungen in der Cylinderwand auf diesen Schlitzten bleiben.

Der Schlitz für die Einströmung communicirt durch eine viereckige Oeffnung mit dem ringförmigen Raum im Kolben. Von hier kann der Dampf durch zwei rechteckige Oeffnungen, welche mit gleich großen in der Schieberwand in Verbindung stehen, in den inneren Raum des Schiebers gelangen.

An der unteren inneren Seite des Kolbens befindet sich nun das Schiebergesicht, welches der Vertheilungsschiebern gewöhnlicher Dampfmaschinen constructirt, aber rund geformt ist. Der Schieber ist um den Schieberhub kürzer als die lichte Länge des Dampfkolbens, um keinen überflüssigen Raum mit Dampf füllen zu müssen und dem Schieber eine längere Führung zu geben. Zwei kleine

Canäle, welche von dem innern Raume des Kolbens außer dem Schieber gegen die Cylinderwand führen und deren Coincidiren mit anderen Canälen die Umsteuerung bewerkstelligt, sind auf beiden Seiten des Steuerkolbens ausgepart.

In der Mitte des Schiebergesichtes liegen wie normal der Ausströmungscanal, zu beiden Seiten die Einströmungscanäle, welche je durch den Muschelschieber mit dem Ausströmungscanal in Verbindung gesetzt werden. Die Einströmungscanäle münden gegen außen durch die Deckel des Kolbens und lassen also den Raum hinter oder vor dem Kolben sich mit Dampf füllen.

Der mittlere Canal führt in einen Schlitz im Kolben, welcher sich natürlich zwischen den beiden Dichtungsringen befindet. Dieser Schlitz ist so lang wie der für die Einströmung und muß auch in der ganzen Länge des Kolbenhubes mit der Oeffnung in der Cylinderwand für die Ausströmung coincidiren. Dadurch kann, wenn der Schieber eine Stellung eingenommen, der Dampf während des ganzen Kolbenweges von der betreffenden Seite ausströmen.

Damit die betreffenden Canäle im Cylinder und im Kolben einander immer ganz decken, darf sich der Kolben um seine Achse nicht verdrehen; es ist also an seinem Umfange irgendwo ein Stift angebracht, der sich in einem langen Schlitz in der Cylinderwand führt und eine Verdrehung hindert; dergleichen ist ein solcher Stift am Schieber angebracht, da auch dieser in seiner Lage gegen den Kolben bleiben muß, da sonst die ganze Steuerung problematisch würde.

Die Dampfvertheilung ist nun folgende: Nehmen wir an, der Kolben gehe nach links, dann steht der Schieber gleichfalls in seiner äußersten linken Stellung. Der Steuerchieber ist jetzt im Gleichgewichte, denn der Dampfdruck ist auf beiden Seiten vorhanden. Ist der Kolben nahezu am Ende seines Weges angelangt, so trifft ein kleiner, in die Cylinderwand eingegossener Canal auf den Einströmungsschlitz des Kolbens, und enthält also dann frischen Dampf. Gleichzeitig kommt der oben besprochene Canal des Kolbens in Verbindung mit der Ausmündung des ersten Canals, und in Folge dessen tritt gespannter Dampf links vom Schieber ein. Rechts vom Schieber befand sich noch Dampf von der letzten Schieberbewegung her, welcher nun austreten können muß. Um dies zu ermöglichen, kommt der symmetrisch liegende kleine Kolbencanal direct mit der Ausströmungsöffnung in der Cylinderwand zum Decken, wie aus dem Querschnitte ersichtlich ist.

Das Coincidiren beider Canalpaare tritt gleichzeitig ein, der Schieber wird also exact in dem Moment in seine äußerste Stellung verschoben, wo das Gleichgewicht in dem inneren Kolbenraume aufgehoben wird. Die Dampfvertheilung ist nun für den neuen Hub eingeleitet, und es tritt am Ende desselben das nämliche Spiel ein.

Wie man aus dieser Beschreibung sieht, ist auch hier eine Expansion des Dampfes, also eine rationelle Arbeit unmöglich.

Der Hub der Pumpe ist geringer als die halbe Cylinderlänge, und der Kolben länger als der Hub. Die Hubbegrenzung ist sehr genau und die Steuerung arbeitet sehr exact. Selbst bei schnellem Gange ist der Kolbenwechsel sehr ruhig. Es ist noch zu erwähnen, daß der Kolben durch Anbringung symmetrischer Ausparungen gegenüber den Ein- und Ausströmungsschlitz vollständig entlastet ist. Deshalb kann die Abnutzung nur gering sein, denn der Kolben trägt nur sein eigenes Gewicht (und das des Schiebers), und zwar auf eine große Fläche vertheilt.

Leider war es dem Berichtstatter nicht möglich, die Pumpe zu indiciren.

Die Pumpe ist wie jede andere Pumpe construirt; sie hat Kolben mit Lederstulpen-Dichtung und Kautschuk-Kugelventile für Kaltwasser und nicht zu große Druckhöhen, hat Kolben mit elastischen Ringen und Metall-Sitzventile für warme Flüssigkeiten, oder große Druckhöhen.

Um bei größeren Dimensionen der Pumpen die Kautschuk-Kugelventile, welche einen Metallkern enthalten, beibehalten zu können, ordneten Hayward

Tyler & Comp. mehrere kleine statt eines großen Ventils an. Die Anordnung ist sehr beliebt und gewährt den Vortheil, daß die Ventile durch kleine Unreinigkeiten des Wassers nicht undicht werden, weil diese beim nächsten Hub der Pumpe weggeschwemmt werden; und selbst in dem Falle, daß dieselben gerade am Ventilsitze sich befinden, das Spiel nicht hindern, weil die Kautschukugeln so elastisch sind, daß sie unter dem Drucke der Flüssigkeit sich der Form der eingespülten Unreinigkeit anschmiegen, und diese so an den Sitz anpressen werden, daß sie dennoch schließeln. In Consequenz dieser Construction kamen Hayward Tyler & Comp. bei einem zwölfzölligen Cylinder auf vier Ventile statt eines, also im Ganzen sechzehn Kugeln. Die Pumpen sind in allen Größen sehr uniform gebaut und haben durchwegs nur einen Windkessel, der in der Mitte zwischen den beiden Druckventil-Sätzen angebracht ist. Diefs ist bei der sonst so schön durchgeführten Construction ein entschiedener Mangel.

Bei den kleineren Pumpen ist der Windkessel an den Deckel des Ventilgehäuses angegossen, welches mit Vermeidung der vorstehenden Flanschen durch Charnierschrauben an den Pumpenkörper angepresst wird.

Diese Pumpe, sowie alle die vorbesprochenen direct wirkenden Pumpen, haben den Nachtheil, daß sie sämmtlich den Dampf nicht expandiren können. Es kommt also in Bezug auf die Oekonomie nur darauf an, welcher von ihnen am wenigsten Kraft, respective Dampf zur Umkehrung der Kolbenbewegung braucht.

Bei der Decker'schen Pumpe wird durch den Anstoß des Steuerarmes der Schieber in seine mittlere Lage gestossen, von dieser durch den im Cylinder enthaltenen Dampf, welcher also hinter den Steuerkolben treten kann, in seine extreme Stellung geschoben.

Um sich ein Bild von dem Kraftverbrauche zur Steuerung zu machen, vergegenwärtige man sich, daß der Schieber im Anfange seiner Bewegung durch den Steuerarm mitgenommen wird, also nicht mehr Kraft braucht, als sein passiver Widerstand beträgt. Die Hubvollendung wird durch den Abdampf aus dem Cylinder bewirkt; der Kraftverbrauch ist jedenfalls gering. Bei der Cameron'schen Pumpe wird der Kolbenwechsel durch Anstoßen des Kolbens an die Steuerventile bewirkt, insoferne, als diese den Raum hinter dem nicht ganz dicht schließenden Steuerkolben mit der Ausströmungsseite des Cylinders in Verbindung setzen; die Bewegung des Steuerkolbens aber geschieht durch frischen Dampf, dessen Verbrauch jedenfalls größer ist, als zur Bewegung des Schiebers erforderlich wäre, indem der Widerstand des Schiebers in keinem Verhältnisse zur aufgewandten Dampfarbeit steht. Die Pumpe wird also, abgesehen von allen zufälligen und unvermeidlichen Dampfverlusten, mehr Dampf brauchen als die Decker'sche. Das Undichtsein der Steuerkolben bedingt von vornherein einen Mehrverbrauch an Dampfe, indem die Canäle zu den kleinen Endventilen bei jedem Hub mit frischem Dampf gefüllt werden müssen; verbindet sich damit noch eine geringe Undichtheit der Endventile, so existirt eine continuirliche Dampfströmung aus dem Schieberkasten durch den Cylinder in die Ausströmung, welche Dampfverluste bedingt, die man nicht beobachten kann und erst an dem gesteigerten Kohlenverbrauche erkennen wird. Bei der Maxwell & Cope'schen Pumpe erfolgt die Umsteuerung ebenfalls durch frischen Dampf, während auf der anderen Seite Dampfausströmung erfolgt.

Doch ist es leicht einzusehen, daß auch diese Pumpe mehr Dampf brauchen wird, als die Decker'sche, weil, wie bei der Cameron'schen, zur Bewegung des Schiebers frischer Dampf consumirt wird, und die schädlichen Räume hier größer sind als bei den beiden anderen. Die kleinen Canäle, deren Coincidenz die Umsteuerung bewirkt, müssen mit Dampf gefüllt sein. Der Steuerkolben, wenn die Pumpe nicht gerade für eine bestimmte Dampftemperatur gearbeitet ist, kann nie ganz genau dicht laufen, was ja doch erfordert wird; denn obgleich Kolben und Schieber von demselben Materiale (Gusseisen) sind, hat doch gewifs der Kolben vermöge seiner Form eine andere Ausdehnung als der Schieber, der ja viel

geringere Masse hat. Eine vollständige Dichtung der beiden Theile gegen einander ist also unwahrscheinlich. Diese letzte Construction hat aber einen nicht unerheblichen Nachtheil. Dieser besteht darin, daß ein Nachsehen der bewegten Theile (Kolben und Schieber) fast unmöglich wird. Will man selbst den Kolben herausnehmen, so hat man dann den Schieber noch nicht vor den Augen.

Wenn die Pumpe über Tage steht, so geht es noch an. Ist aber der Fall da, daß man einen Schacht hat, in dem die Pumpe steht, wo man also mit dem Raum, beschränkt ist, so wird z. B. ein Auswechseln des Schiebers sehr unbequem; denn hat man die Cylinderdeckel abgehoben, so muß man den Pumpenkolben losschrauben, um dann die Kolbenfange sammt dem Dampfkolben und Schieber herausziehen zu können. Erst dann kann man den Deckel des Kolbens öffnen und den Schieber herausnehmen. Man muß also fast die ganze Länge der Pumpe noch hinter derselben anfreiem Raume haben. Alle drei Systeme von Pumpen haben eine große Anwendung im Bergbaue gefunden. Das Princip, lieber mehrere kleine Pumpen als eine große für dieselbe Gesamtleistung zu bauen, ist gegenwärtig sehr beliebt geworden, und hat die Riesen unter den Maschinen, die großer Wasserhaltungsmaschinen mit ihren kolossalen Dimensionen fast ganz verdrängt. Die durch Aufstellung mehrerer kleineren Maschinen, allenfalls mit einer Reservemaschine erhöhte Sicherheit im Betriebe, wurde vielfach erkannt, und unter Anderem von H. und R. Lamberts in Birtscheid in der Art benutzt, daß dieselben kleine Pumpen mit rotirender Bewegung, welche mit geringerer Füllung arbeiten ( $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$ ), in größerer Anzahl in einer Grube neben einander aufstellen und von einer Dampfleitung aus speisen.

Die besprochenen, von Hilt, Bergwerksdirector in Kohlscheid, construirten Pumpen drücken auf 210 Meter in einem Satz und ihre Kessel stehen über Tage. Die Druckhöhe soll aber bis auf 400 Meter kommen. Der Dampfcylinder ist direct mit 2 Pumpencylindern verbunden, welche hinter demselben aufgestellt sind. In diesen arbeiten Plungerkolben, weil dieselben geringere Reibungswiderstände verursachen und leicht zu beaufsichtigen sind. Vor dem Dampfcylinder liegt ein Führungstück, welches auf 2 Flächen gleitet und das eine Ende der Triebfange faßt. Die gekröpfte Achse ist von Gußstahl und trägt 2 kleine, aber schwere Schwungräder, welche die Gleichförmigkeit der Bewegung bezwecken. Die Steuerung geschieht durch Doppelschieber.

Die Ventile sind entlastete Doppelsitzventile, welche bei 7 Zoll Plungerdurchmesser, eine Weite von 8 Zoll erhielten. Da die Pumpen ziemlich rasch laufen (45 bis 60 Touren per Minute), so ist die Wassergeschwindigkeit in den Steigrohren schon bedeutend und in Folge dessen trat eine Drucküberhöhung im Steigrohre um mehrere Atmosphären ein. Es war also eine Mehrleistung über das theoretische Wasserquantum. Freilich arbeitete dafür die Maschine mit  $\frac{7}{10}$  Füllung, statt wie beabsichtigt mit  $\frac{4}{10}$ . Der Constructeur, Herr Hilt, hat in Folge dessen dem Druckventile 9 Zoll Diameter gegeben, und nun hat sich diese Drucküberhöhung im Ventilkasten bedeutend vermindert.

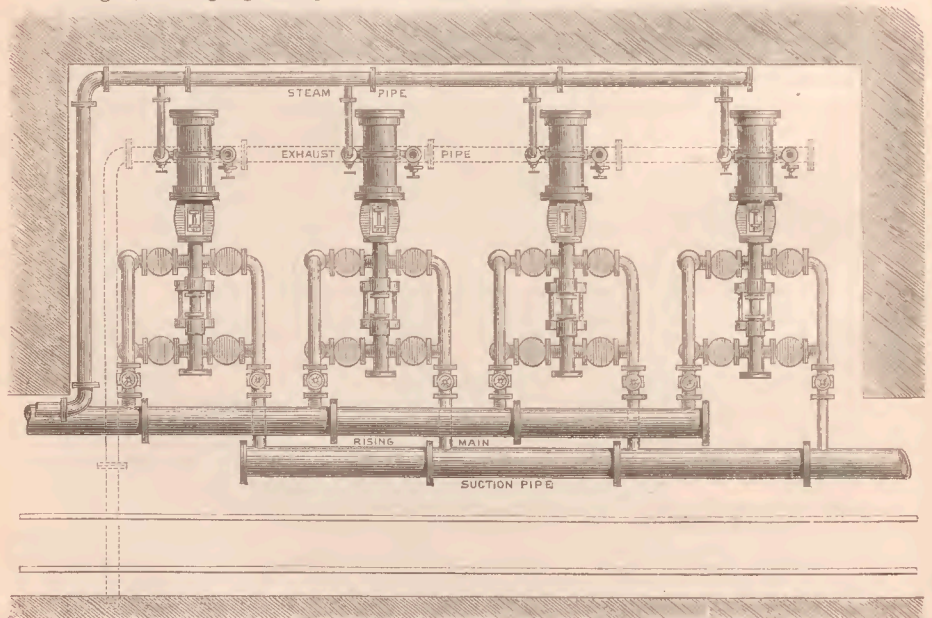
Die Aufstellung der Maschine in Gruben ist die schon besprochene, daß man mehrere aus einem Dampfrohr speist. Der Hauptvortheil aber dieses Systems von Plungerpumpen mit rotirender Bewegung und größerer Tourenzahl ist aber der, daß es Billigkeit und geringen Raum mit schneller Aufstellbarkeit und ökonomischer Arbeit verbindet. Der Constructeur will noch einen Condensator mit dem Dampfcylinder in Verbindung stellen, so daß man in der Expansion noch höher gehen kann.

Der Nachtheil, welchen die Aufstellung der Dampfkessel über Tag bietet, mindert sich, wenn man bedenkt, daß bei einer Länge der Rohrleitung von 210 Meter die Dampfverluste durch Condensation 5 Percent des verbrauchten Dampfes betragen, selbst ohne eine besondere Einhüllung der Dampfröhren, wie aus den Angaben des Herrn Hilt hervorgeht. Die erhöhte Sicherheit dieser Aufstellung nun gestattet eben, im Nothfalle in wenigen Tagen eine ähnliche

kleine Pumpe in Thätigkeit zu setzen und aus der schon bestehenden Dampfleitung zu speisen, was wohl einigen Effectverlust zur Folge haben wird, den man aber in Falle der Noth gewifs gern ertragen wird. Der Constracteur beabsichtigt, bei neuen Maschinen die Ventile mit Spiralfedern zum Dichthalten zu versehen, um einen möglichst genauen Schluß derselben zu erzielen, was bei grofsen Druckhöhen von Wichtigkeit ist.

Dieselbe Aufstellung nun haben auch schon Hayward Tyler & Comp. mit dem Maxwell & Cope'schen Pumpen angewendet, und zwar ebenfalls mit Erfolg. Nur haben eben die letzteren Pumpen bei gleicher Capacität noch geringere Raumbanspruchung als die ersteren, und sind also unter Umständen vorzuziehen, wo nämlich Brennmaterial sehr billig und die Herstellungskosten eines gröfseren Raumes in der Grube sehr grofs sind.

Untenstehend ist eine solche Anordnung skizzirt: Es sind die Pumpen parallel neben einander aufgestellt gedacht, aus demselben Dampfzuleitungsrohr gespeist, natürlich mit Schiebern oder Hähnen versehen, um jede einzelne Pumpe ausschalten und nachsehen oder Reparaturen an ihr vornehmen zu können. Der abströmende Dampf kann entweder in einem Wetterfchacht (upcast shaft) als Ventilationsmittel dienen, oder aber in einen Strahlcondensator geleitet werden, um die Leistung der Maschine noch zu erhöhen. Jedenfalls ist die Dampfleitung in den Schacht bedeutend billiger und auch sicherer, als das Gestänge, welches die alten directwirkenden Wasserhaltungsmaschinen beanspruchten. Auch ist die Aufstellung der kleinen Maschinen viel einfacher, da keine grofsen, schweren Stücke daran vorkommen, als etwa die Schwungräder. Sehr vortheilhaft dürfte es noch sein, wenn man die wesentlichsten Bestandtheile schon fertig montirt in die Grube bringen, die Ingangsetzung also dann in kürzester Frist geschehen kann.



F.W. BADER, WIEN sc.

Wie vortheilhaft übrigens diese Anordnung ist, zeigt am besten der Erfolg, da man überall nach ihr greift, wo Neues erbaut wird.

## Die Dampfspritze von Merryweather and Comp.

Die von Messrs Merryweather and Comp. ausgestellten Dampf-Feuer-spritzen (zwei in der Maschinenhalle und eine im englischen Transept des Industriepalastes) hatten eine von den übrigen Dampfspritzen vollständig abweichende Einrichtung.

Die Maschine, welche hier besonders besprochen werden soll, der Conqueror, ist zweicylindrig, und die beiden Cylinder sind horizontal zwischen den Rahmen der Maschinen angebracht. In derselben Achse liegen die Pumpencylinder, welche mit den Dampfzylindern durch starke schmiedeeiserne Zugstangen verbunden sind. Die Maschinen hatten keine rotirende Bewegung, welche den Hub des Dampfkolbens begrenzen würde; es war deshalb eine andere von Mr. Field construirte Einrichtung angewendet, welche bei Versuchen die zufriedenstellendsten Resultate gegeben haben soll. Die leitenden Gedanken mögen ungefähr folgende gewesen sein: Jede Maschine ist mit einem Muschelschieber versehen, welcher aber eigentlich ein kleiner Cylinder ist. Die Bewegung desselben erfolgt von einer etwa um 90 Grad verdrehten flachen Stahlstange, die von einem an der Kolbenstange festen Auge umfaßt wird, und also während des ganzen Kolbenhubes continuirlich eine Drehung um weniger als 90 Grad machen muß.

Der Muschelschieber ist also durch Hebel und Stange von dieser Stahlstange aus bewegt, welche durch den Kolbenhub eingeleitet wird; jeder der beiden Muschelschieber ist also in Rapport mit seiner Maschine und hat noch einen kleinen Kolben, welcher von der Drehstange der anderen Maschine in Bewegung gesetzt wird. Die Kolbenstange dieses kleinen Kolbens ist in der halben Länge hohl und hat zwei eingebohrte Löcher, welche dem Dampf erlauben, zu jedem Ende des cylindrischen Schiebers zu gelangen, um den Hub desselben zu vervollständigen. Der Dampfzutritt zu dem kleinen letztbesprochenen Kolben ist durch einen dritten Schieber regulirt, welcher von derselben Drehstange bewegt wird.

Die Oeffnungen in der hohlen Kolbenstange sind so angebracht, daß die Communication zwischen dem dritten Schieber und der hohlen Kolbenstange hergestellt ist, noch bevor jeder der Kolben der Maschinen die Mitte des Hubes erreicht hat. Nun beginnt also die rechte Maschine den linken Schieber aufzuziehen zu dem Zwecke, um den linken Kolben in dem Augenblicke des Kolbenwechsels aufzuhalten, noch ehe der rechte Kolben die Mitte seines Weges erreicht hat, so daß zur Zeit, wo die rechte Maschine in der Mitte des Hubes angekommen ist, der Schieber von der linken Maschine schon wieder langsam aufgezogen wird und der Kolben gerade wechselt. Die linke Maschine beeinflusst die rechte Maschine auf ganz dieselbe Weise. Durch diese wirklich sinnreiche Einrichtung ist der Kolbenwechsel ohne irgend welchen Zeitaufwand ermöglicht und die Maschine kann eine beliebige Anzahl von Hübten per Minute machen.

Diese Einrichtung soll nach den Angaben der Constructeure sowohl die Leistungsfähigkeit, als auch die effective Leistung im Vergleiche zu den alten Maschinen derselben Firma bedeutend erhöht haben.

Ein weiterer Vortheil ist in der Möglichkeit zu finden, daß man jeden der beiden Cylinder für sich arbeiten lassen kann, wenn der andere vielleicht betriebsunfähig sein sollte. Man stellt dann den Kolben des nicht arbeitenden Cylinders auf Mitte Hub und fixirt seinen Schieber durch einen Stahlzapfen. Dieser Vortheil ist von nicht unbeträchtlichem Werthe und kann unter Umständen für die Maschine den Ausschlag geben. Die übrige Maschine hat ungefähr folgende Anordnung: Der Kessel, ein Field'scher Patentkessel, ruht auf der Hinterachse, welcher um denselben vorne herumgebogen ist. Der Wasserkasten ist über den beiden Dampfzylindern an der Verkleidung des Kessels befestigt. Die Saugöffnungen der Pumpen

sind über den Vorderrädern und die Rohrstutzen vorne nach auswärts gebogen. Die Druckrohrstutzen liegen in der Mitte beider Pumpencylinder. Der große Windkessel ist gleichfalls im Mittel der Pumpen aufgestellt und über demselben ist der Kutschbock. Hinter dem Kutschbocke sind Sitze für Mannschaften und die Maschinen sind durch Fußbretter vor Beschädigung geschützt. Der Rahmen des Wagens ist von Blattfedern getragen, aus kräftigen Façoneisen hergestellt. Gegen die Pumpen ist er nach abwärts gebogen, aber die Enden sind wieder horizontal.

Als Verbindungen zwischen den Rahmen sind die beiden Cylinderpaare zu betrachten.

Was die Leistung der Maschine betrifft, so kann der Berichtersteller nur die Angaben der Constructeure anführen. Die Maschine hat in 7 bis 8 Minuten Dampf von 100 Pfund englisch Preßung von kaltem Wasser erzeugt. Der Strahl von  $2\frac{1}{4}$  Zoll englisch (56 Millimeter) Durchmesser wurde 320 englische Fuß (97.5 Meter) weit horizontal geworfen und die Saugleitung war ungefähr 1000 Fuß (305 Meter) lang.

Bei dieser Gelegenheit kann die principielle Anordnung der Presspumpe der hydraulischen Schmiedepresse von John Haswell, Director der Maschinenfabrik der k. k. österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, nicht unerwähnt bleiben. — Leider war die erwähnte Anlage bei der Ausstellung nur durch die damit erzeugten Producte vertreten. — Die dort aufgestellte große Schmiedepresse übt auf das eingelegte Schmiedestück einen effektiven Druck von 24.000 Wiener Centner aus; die Wasserspannung ist bei einem Plungerdurchmesser von 24 Wiener Zoll circa 420 bis 430 Atmosphären. Der zum Betriebe der Presse gehörige seitwärts aufgestellte Dampfcylinder hat einen Durchmesser von 60 Wiener Zoll und arbeitet mit 5 Atmosphären Dampfüberdruck. Die Pumpenkolben rechts und links haben  $6\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, der Dampfcylinder ist mit jedem Pumpencylinder durch 2 flache Schmiedeeisentrangen von 20 Quadratzoll Querschnitt verbunden, welche die axialen Drücke aufzunehmen haben. Zugleich bilden diese Lineale eine Gleitbahn, auf welcher ein Kreuzkopf (zur Verbindung von Kolbenstange und Plunger) läuft. Dadurch sind alle in der Maschine entstehenden Drücke aufgehoben und das schwache gusseiserne aus 2 getrennten Balken bestehende Bett, dessen Querverbindung die 3 darauf ruhenden Cylinder bilden, ist auf 2 Eichenpfosten gelegt und nur ganz leicht an ein circa 3 bis 4 Schuh tiefes Fundament geschraubt, welches mehr dazu dient, eine unveränderliche Unterlage für die darauf ruhenden Theile zu bilden, als irgend welche störende Kräfte durch seine Masse aufzunehmen.

Die Pumpe geht zur Bedienung der Presse nur kurze Zeit; 2 bis 3 Hübe hintereinander ist schon die größte Leistung. — Deshalb ist sie mit Ventilsteuerung versehen und zur Bewegung der Ventile dient ein kleiner Steuercylinder, dessen Schieber der Maschinenwärter entweder von Hand aus bewegt, oder der durch Anschläge von dem Kreuzkopf des Pumpenkolbens aus bewegt wird.

Die eigentliche Presse besteht aus einem Gerüste, welches den oberen und den unteren Theil des Apparates bildet; diese beiden Theile, mächtige Gussstücke, sind durch vier 9 Zoll starke schmiedeeiserne Schrauben miteinander verbunden. — In dem oberen Kopfe ist der Plunger, welcher den Druck auf das unten eingelegte Schmiedestück ausübt, eingesetzt. Um den Plunger und die an denselben befestigten Gelenke wieder aufzuheben ist auf dem oberen Kopfe noch ein kleiner Cylinder gestellt, dessen Plunger ein Querstück trägt, an welchem mittelst Zugstrangen der Pressplunger aufgehängt ist.

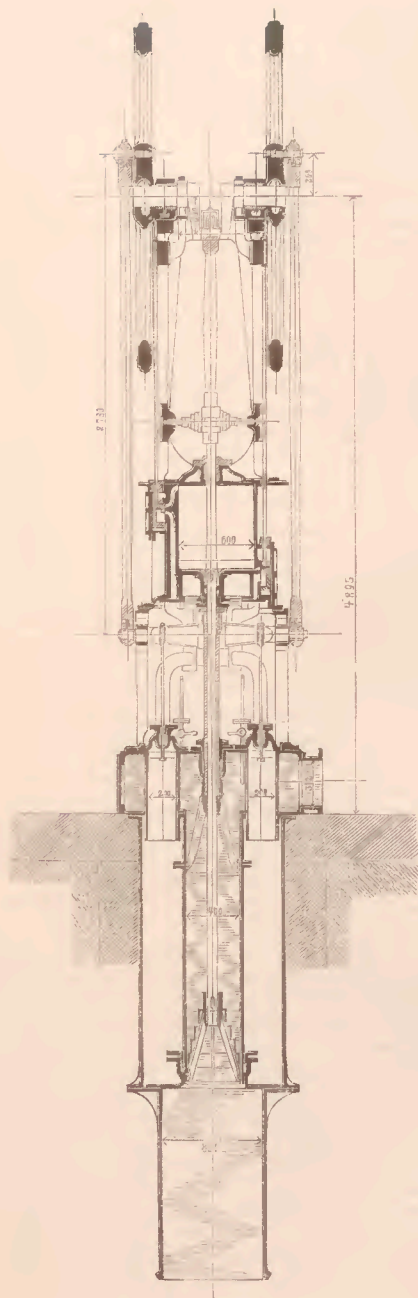
Da nun die als neu erschienenen Pumpensysteme ohne rotirende Bewegung im Vorstehenden so weit dargestellt sind, als es die Umstände erlaubt haben, so reiht sich die große und sehr reiche Classe der Pumpen mit rotirender Bewegung folgerichtig hier an.

## Die Prunier'sche Pumpe.

Als die neuesten und wichtigsten sind wohl die beiden Pumpen für Niederdruckleitungen zu nennen, welche Prunier in Lyon ausgestellt hatte. Die Pumpen standen an dem östlichen Ende der Maschinenhalle in einem eigenen Gebäude, welches zugleich das französische Kesselhaus bildete, und versorgte die Speifung des Niederdruck-Reservoirs, welches in nächster Nähe stand.

Auf einem thurmartigen, oben sich verjüngenden Gerüste, welches sich auf ein Steinfundament stützte, lagerte die Kurbelwelle mit zwei Schwungrädern. Der Brunnen-schacht war aus einem gusseisernen Rohre gebildet und mit dem Maschinengerüste fest verbunden. Der Dampfzylinder, sowie ein Querhaupt befanden sich in der unteren Hälfte der Säule; ein anderes Querhaupt über dem Cylinder führt die Triebstange.

In demselben steckte ein zweites, unten offenes Rohr, der Pumpenzylinder. Die Ursache nun, warum der Brunnen-schacht durch dieses Rohr ersetzt ist und der Pumpenzylinder also ganz im Wasser steht, geht klar aus der Beschreibung von Herrn Prunier hervor. Er betrachtet nämlich das Sauggebiet der Pumpe als einen Kegel, dessen Spitze eben das untere Ende des Brunnen-schachtes, dessen Basis durch einen Kreis auf der Oberfläche der wasserführenden Schichte gebildet wird. Mehr wird sich die Wirkungssphäre der Pumpe einer Kugel nähern, deren Centrum das offene Ende des Brunnen-schachtes ist. Selbstverständlich legt der Ingenieur diese Kegelspitze möglichst tief in die wasserführende Schichte und gewinnt hiedurch stets Wasser von gleicher Temperatur, welches weiters keine schädlichen oder unschädlichen Substanzen enthält, als diejenigen, welche das Grundwasser jener Schichte eben führt. Dadurch nun, das die Pumpe in jenem Schachte arbeitet, der mit seinem unteren Ende in die Wasser-



schichte taucht, wird in demselben ein luftverdünnter Raum erzeugt, welcher gleichsam eine Drainage der Schichte bewirken soll; alle Wassertheilchen werden aus dem Boden angezogen und müssen dem Wasserteilechen zueilen. Diefes ist das Princip der Wasserzuführung bei der Prunier'schen Pumpe. Freilich bleibt das Wasser auch aus, wenn das Grundwasser ausbleibt, gerade so gut wie bei jeder anderen Pumpe; doch ist es wichtig, daß der gußeiserne Brunnenfchacht billiger fein dürfte als ein gleich weiter gemauerter.

Das Constructionsprincip der Pumpe selbst besteht im Wesentlichen darin, daß zwei Kolben, welche von einer Welle aus bewegt werden, in einem Cylinder fortwährend in entgegengesetzten Richtungen arbeiten. Hiedurch entsteht einmal, wenn sich die beiden Kolben von einander entfernen, ein luftverdünnter Raum zwischen ihnen, und das andere Mal entsteht ein Ueberdruck, welcher das zwischen den Kolben befindliche Wasserquantum über den oberen Kolben bringt, der es dann wegschafft. Da aber der Pumpencylinder unten offen ist und in dem Brunnenfchachte steht, so wird durch den unteren Kolben wieder Wasser zum Cylinder gepumpt. Das ganze System läßt sich als zwei getrennte Pumpen betrachten, von denen die eine das Wasser vom Schachte zum Cylinder, während die andere das Wasser durch den Cylinder oben wegschafft.

Die entgegengesetzte Bewegung der beiden Kolben geschieht nun dadurch, daß der untere Kolben an einer massiven Kolbenstange befestigt ist, welche in ihrer Fortsetzung den Dampfkolben trägt.

Von demselben geht die hin und hergehende Bewegung des unteren Kolbens direct aus. Nach oben zu trägt die Kolbenstange ein Gleitstück, an dem die Triebstange befestigt ist und diese greift an der gekröpften Schwungrad-Achse an, welche in zwei Lagern läuft und aufsen zwei Schwungräder trägt. In denselben befinden sich Kurbelzapfen, deren Radien genau der Richtung des Triebkurbelradius entgegengesetzt stehen, aber denselben Kurbelradius haben. An diese beiden Zapfen in den Schwungrädern greifen zwei Triebstangen, welche an ihrem unteren Ende unter dem Dampfzylinder ein gerade geführtes Querstück bewegen; an demselben ist die hohle Kolbenstange des oberen Pumpenkolbens befestigt, welche die massive Stange des unteren Kolbens umschließt und sich an dieser führt. Durch diese Construction wird stets die entgegengesetzte Bewegung der beiden Pumpenkolben bewerkstelligt. Diese sind aus Ringen derart zusammengesetzt, daß die Ringe nach oben zu immer kleiner werden, der Kolben im Ganzen also eine conische Form hat. Ueber die Ringe, welche mit Oeffnungen versehen sind, deren Gesamttuerschnitt gleich ist dem des Pumpencylinders, sind als Ventile Kautschukringe fest aufgezogen, welche einmal beim Saugen sich ausdehnen, dann beim Drücken auf die Sitze aufgedrückt werden. Diese Construction ist Ursache, warum diese Pumpen nur für niedrigen Druck gebraucht werden können (etwa bis zu 1 Atmosphäre-Ueberdruck).

Die beiden conischen Kolben bewegen sich also stets in entgegengesetztem Sinne und die massive und die hohle Kolbenstange führen sich gegenseitig in Stopfbüchsen. Eine derselben befindet sich an dem oberen Ende der hohlen Kolbenstange, und sie trennt den Raum zwischen den beiden Kolben von der atmosphärischen Luft. Da die hohle Kolbenstange im oberen Cylinderdeckel gleichfalls in einer Stopfbüchse läuft, so hat man also eine Stopfbüchse mehr zu besorgen. Ein Vortheil, welchen diese Pumpe hat, besteht darin, daß man in der Tourenzahl nicht beschränkt ist, weil die bewegten Massen bei sorgfältiger Construction ziemlich leicht zu balanciren sind, und die Kautschukringe an den Pumpenkolben ein sehr geringes Spiel haben und zugleich sich durch ihre Elasticität immer zu schließens trachten. Jedenfalls ist aber die Anlage solcher Pumpen ziemlich theuer. Ist es nun der Fall, daß das Grundwasser tiefer unter der Oberfläche liegt, so muß der Schacht, somit auch der Pumpencylinder nachrücken; es erfordert dann die Pumpe das theuere Gestänge, nur mit dem Unterschiede, daß man dann doppeltes Gestänge braucht.

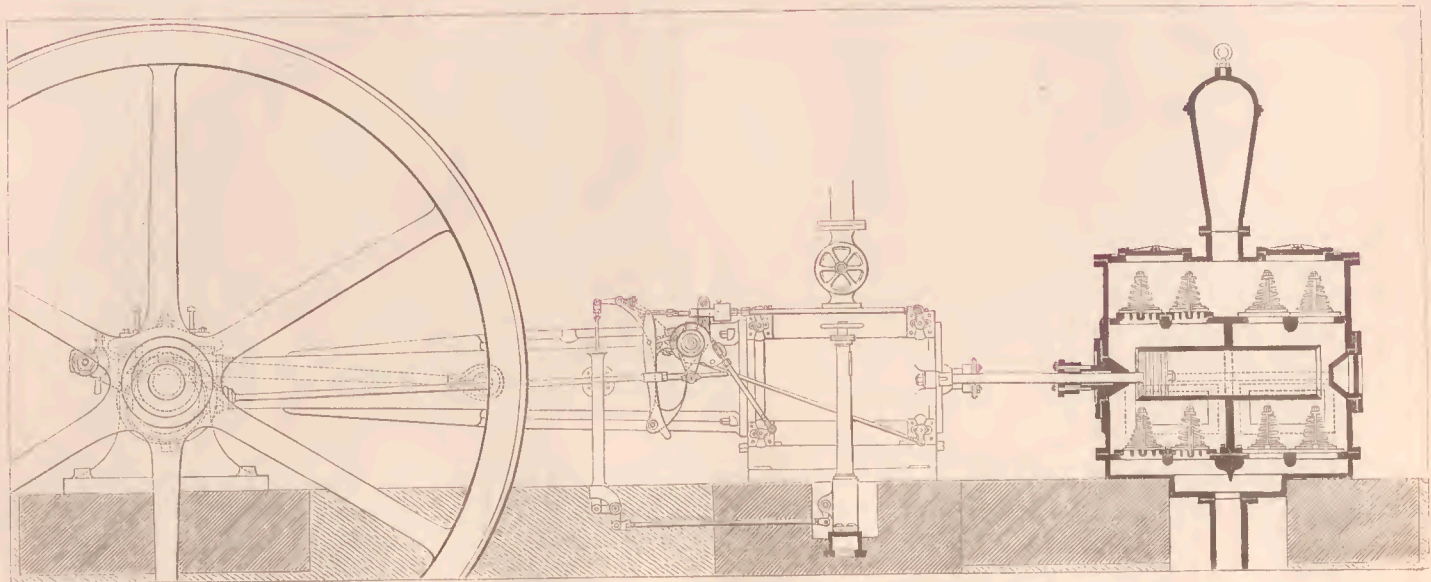
Der Ausgleich der hin- und hergehenden Massen ist größtentheils im Mechanismus selbst bewirkt, wenn die beiden Kolbenstangen nämlich gleiches Gewicht haben — Dampfkolben- und Triebstangen müssen sich dann mit den aufsen liegenden Stangen balanciren. Der Dampfzylinder, der also in der Mitte liegt, ist wie ein gewöhnlicher Cylinder construirt, nur ist die Steuerung für die obere und für die untere Kolbenseite getrennt. Es sind zwei Schieberkasten vorhanden, und es besorgt ein Schieber immer nur die Dampf-Ein- und Ausströmung für eine Kolbenseite. Die Schieberbewegung erfolgt durch unrunde Scheiben, welche in Rahmen laufen und das Aufziehen und Schließen der Schieber nicht in schleicher, sondern in mehr ruckweiser Bewegung bewirken. Die ausgestellten Pumpen waren mit Condensation versehen und es strömte das Wasser aus dem Abflußrohre direct in den Condensator, der unter dem Cylinder lag. Das Condensationswasser wurde durch zwei Luftpumpen, deren Kolbenstangen an das untere Querstück befestigt waren, weggeschafft. Diese Pumpen, im Ganzen recht hübsch in ihrer Aufstellung, arbeiteten auch mit gutem Erfolge. Namentlich erzeugten sie ein sehr gutes Vacuum. Wie schon gesagt, sind sie am besten anzuwenden, wenn das Grundwasser nicht mehr als etwa 8 Meter unter dem Bodenniveau zu finden ist, weil sonst theureres Gestänge angebracht werden muß. In der Höhe der oberen Führung war eine Gallerie um das thurmartige Gerüste angebracht und zwischen den beiden neben einander aufgestellten Pumpen ein Verbindungsgang. Die Druckröhren vereinigten sich in der Mitte und führten dann das Wasser in das Niederdruck-Reservoir.

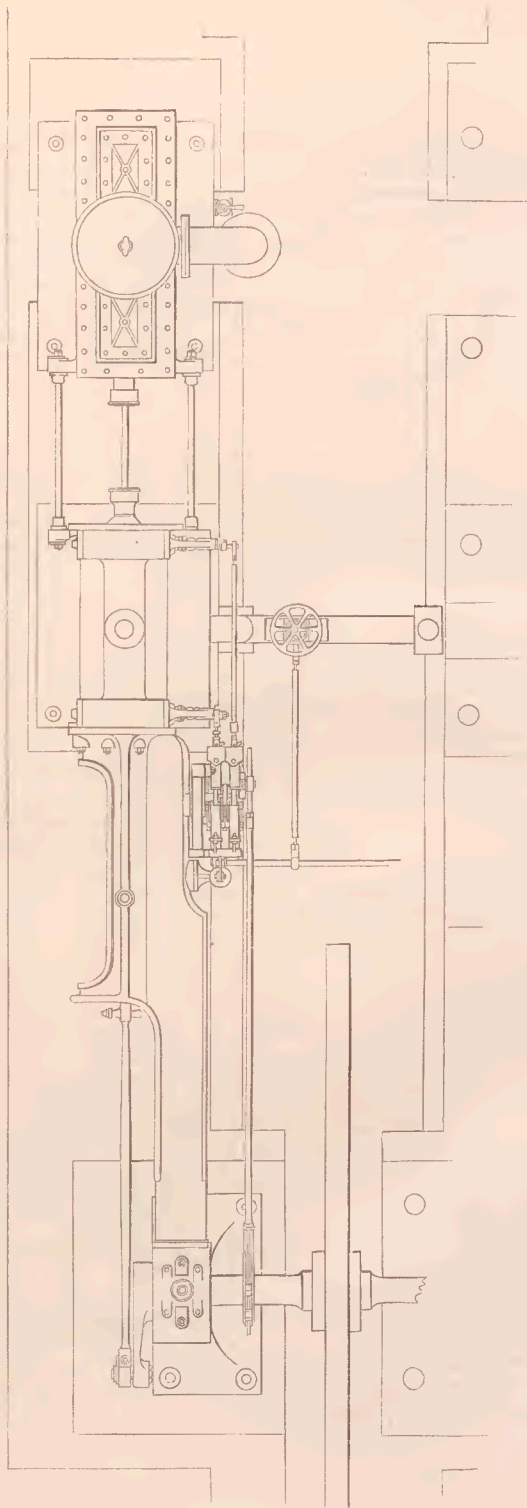
### Die Pumpe der ersten Brüner Maschinenfabrik.

Gerade am entgegengesetzten Ende der Maschinenhalle standen die Pumpen der ersten Brüner Maschinenfabrik, ebenfalls in einem eigenen Gebäude, welches gleichzeitig als Kesselhaus diente. Die Pumpen versorgten die Hochdruckleitung und drückten das Wasser in den von derselben Firma gebauten Wasserturm.

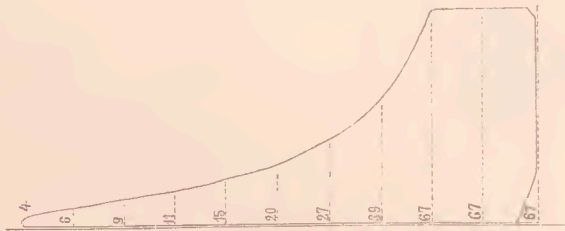
Die Pumpe hatte an und für sich nichts Neues, doch war sie mit aller Sorgfalt construirt, mit aller Sorgfalt ausgeführt. Die Aufstellung war horizontal. Die Pumpenzylinder waren hinter den Dampfzylindern selbstständig aufgestellt. Von den Dampfzylindern waren die Führungen, Triebstangen, Kurbeln und das Schwungrad einer complete Dampfmaschine. Die beiden Maschinen waren symmetrisch construirt, und es lag das Schwungrad, zur Ausgleichung der Bewegung in der Mitte. Was den Bau der Dampfmaschinen anbelangt, so war dieselbe nach dem ersten Corliss System gebaut; sie hatte kein eigentliches Bett als schweren Rahmen, sondern die Fortsetzung des Cylinderdeckels bildete Führung und Verbindung zwischen Cylinder und Lager. Mit einem Worte, es war die so beliebte Bayonnettaufstellung. Die Steuerung der Maschinen war jene der Firma eigenthümliche Construction der Corlisssteuerung mit den Schleifbogen und Federn, welche wir schon auf der Pariser Ausstellung gesehen haben. Nur war hier die Einwirkung des Regulators auf die Steuerung nicht nothwendig, weshalb auch der Regulator entfiel. Der Abdampf mußte, bevor er entweichen konnte, einen zwischen den beiden Maschinen unter dem Boden horizontal angeordneten Speisewasservorwärmer passieren, um einen Theil seiner Wärme abzugeben, und den Betrieb zu einem möglichst ökonomischen zu gestalten.

Die Pumpe selbst war als Kolbenpumpe und der Kolben mit Selbstspannerfedern construirt. An den Cylinder waren unten die Saugventilkasten, oben die Druckventilkasten angegosen. Die beiden Saugröhren, sowie die Druckröhren, passirten den Windkessel, der durch einen Boden in zwei Theile geschieden war, in einen Saug- und in einen Druckwindkessel.





Die Ventile, gewöhnliche Sitzventile, waren mit Stahlfedern garnirt, welche einen sichern Schluß derselben verforgten. Die Pumpen gingen im Durchschnitte mit 16 bis 18 Touren per Minute, ein ziemlich langfamer Gang. Es resultirt daraus eine Kolbengeschwindigkeit von circa 2 Fufs oder 630 Millimeter per Secunde. Die Maschine war für hohe Expansion gebaut, um möglichste Dampfersparnis zu erzielen.



Im vorliegenden Diagramme, welches von Herrn Professor J. F. Radinger aufgenommen wurde, zeigt sich, daß die Maschine mit circa 0.15 Füllung arbeitete; das Manometer am Windkessel zeigte 55 Pfunde. Man sieht klar, daß, wo es sich um eine stabile

Anlage handelt, man immer diese Pumpen, oder Pumpen mit rotirender Bewegung, hochgepanntem Dampf und geringer Füllung, bauen wird, während für provisorische Anlagen, oder doch solche, welche sehr schnell hergestellt sein wollen, die direct wirkenden Pumpen irgend welcher Construction gut zu verwenden sein werden. Man muß sich dann eben gefallen lassen, daß die Maschine das Brennmaterial geradezu frisst, und die Oekonomie des kurzen Betriebes hintanzusetzen.

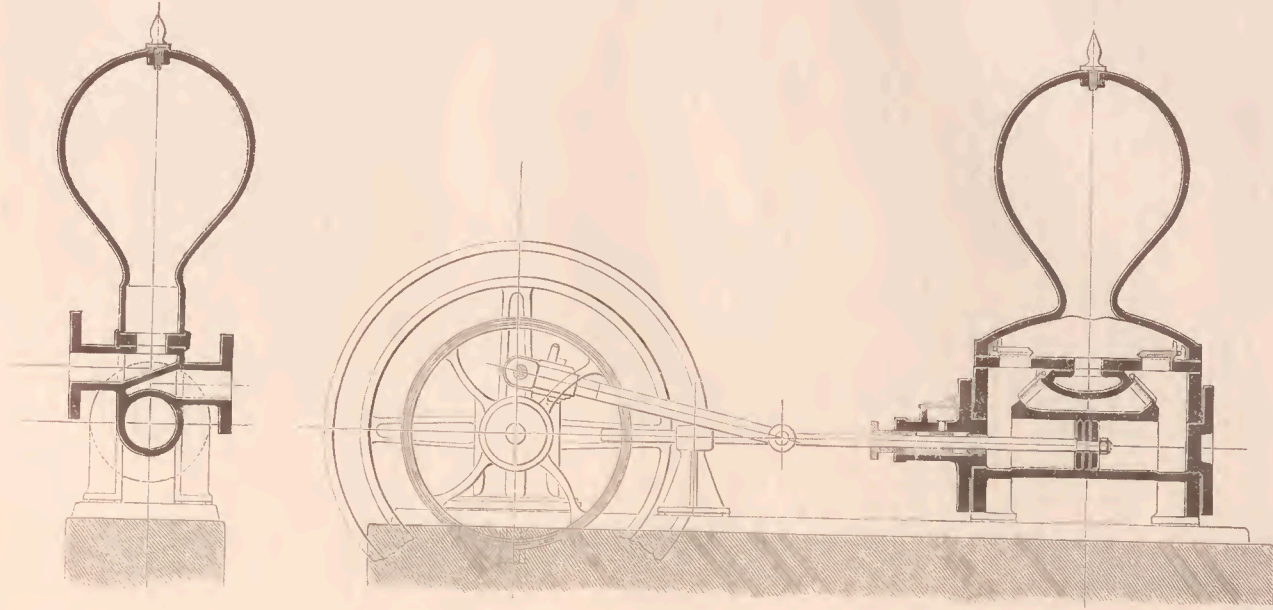
Ueber die anderen bei der Ausstellung befindlichen Pumpen mit rotirender Bewegung zu sprechen, würde zu weit führen, besonders, wo eigentlich Neues nicht geboten wurde.

Als Anfänge der Eisenindustrie in Italien muß eine Pumpe von De Morfieri e Mencotti in Bologna erwähnt werden, welche in ihren Details recht hübsch ausgeführt war und in der ganzen Disposition das Bestreben zeigte, im Raume möglichst zu sparen. Direct hinter dem Dampfzylinder war eine Schwungradwelle eingelegt, welche zwei kleine schwere Schwungräder mit Kurbelzapfen trug, von denen die Triebstangen zu dem Gleitstücke zwischen Pumpen und Dampfzylinder gingen. Auf der Schwungradwelle war das Excenter gekeilt und die Bewegung durch einen Zwischenhebel auf den über dem Cylinder liegenden Schieber übertragen.

Aus der Reihe der gewöhnlichen, nach bekannten Principien construirten Pumpen mit Kraftbetrieb wollen wir die von Lehmann in Berlin, dem Erbauer der Calorimotoren, erwähnen; die Pumpen sind nett construirte und für Riemenbetrieb eingerichtet.

Es sind liegende Pumpen für Kesselspeisung und stehende Pumpen für Schächte, Brunnen etc. Die Pumpen sind Kolbenpumpen mit Lederstulpenliderung construirte; die Ventile, auch Lederklappen, sind geneigt angebracht, und zwar Saugventile und Druckventile oben. Direct über den Druckventilen stand ein kleiner Windkessel. Die Deckel für die Ventilkasten sind, weil die Pumpen in sehr kleinen Dimensionen ausgeführt sind (65 Millimeter Durchmesser und 150 Millimeter Hub) durch vier Charnierschrauben festgehalten. Die beiden Rohre mündeten an entgegengesetzten Seiten.

Die Pumpen standen auf einem kleinen schwachen gusseisernen Bett, welches auf einem Ziegelfundamente ruhte. Die Führung der Kolbenstange geschah in der Stopfbüchse einestheils und in einem Auge andertheils, welches von der gabelförmigen Triebstange umfaßt war; auf der einen Seite der gekröpften Achse war Fest- und Losscheibe für den Antrieb gekeilt, auf der anderen Seite ein kleines



Schwungrad. Für die beiden Riemenscheiben war eine einfache Ausrückevorrichtung angebracht.

Die Pumpen gingen ziemlich ruhig, und wurden mittelst Riemen von den Calorimotoren derselben Firma getrieben.

Eine ähnliche Specialität war von Buffaud frères in Lyon gebracht. Kleine Speisepumpen für Dampfkeffel, an die Wand anzuschrauben. Der Pumpencylinder lag hinter dem Dampfcyylinder. Die zweite Führung der Kolbenstange geschah durch einen Kreuzkopf, der einseitig construirt auf einer Gleitfläche an dem Wandbette lief. Excenter und Schwungrad, mit Kurbelzapfen, fassen freitragend vor dem Lager auf der Achse. Die Pumpe, als Kolbenpumpe construirt, hatte für Speisungen von kaltem Wasser Lederklappen, welche geneigt angebracht waren, und zwar die Druckventile über die Saugventile unter dem Cylinder. Ein Nachtheil der Construction besteht darin, daß der Schieber schwer zugänglich ist, denn man kann nur von oben oder von unten den Schieberkasten öffnen. Die Kolbenstange ist mit der Gabel zur Aufnahme der Triebstange aus einem Stücke geschmiedet; hiedurch wird das Demontiren ziemlich erschwert. Jeder einzelne Theil ist für sich an die Fundamentplatte geschraubt und diese wieder mit starken Schrauben an die Wand gehängt. Die Pumpe hat als Speisepumpe keinen Windkeffel und Saug- und Druckrohr setzen sich unten und oben von den Ventilkasten fort.

Soll die Speisepumpe in warmem Wasser arbeiten, so wird man wohl metallene Sitzventile statt der Lederklappen anwenden. Die ausgestellten Pumpen zeichneten sich durch große Sorgfalt in der Ausführung aus und ist auch die Construction wohl durchdacht.

Alex. Wilson & Co. haben einfachwirkende Kesselspeisepumpen, welche unter dem Namen Vauxhall-Donkey-Pumpen sehr bekannt sind, und doppelwirkende Pumpen ausgestellt, deren Constructionsprincip hier Erwähnung finden soll. Die Pumpen sind sehr ingenüös construirt und in der Regel so eingerichtet, daß sie vertical oder horizontal an einer Wand zu befestigen sind. Die beiden Cylinder liegen in derselben Achse und ist der Pumpenplunger die Fortsetzung der Kolbenstange des Dampfkolbens. An der Kolbenstange ist durch einen kräftigen Bolzen ein Querstück befestigt, welches in einem Auge sich an einer (an beiden Cylindern befestigten) Stange führt, und trägt aufsen den Zapfen zur Aufnahme einer Triebstange. Ueber dem Dampfcyylinder liegt eine kleine Welle, an welche aufsen eine Schwungscheibe befestigt ist, die auch den Kurbelzapfen trägt. Die Dampfvertheilung erfolgt durch einen Schieber, welcher von einer kleinen Kurbel am anderen Ende der Welle seine Bewegung erhält. Der Pumpencylinder liegt unten und die Ventile sind metallene Sitzventile, so angeordnet, daß Nachsehen und Ausnehmen sehr leicht ist. Bemerkenswerth ist außer der wirklich compendiösen Anordnung noch der Umstand, daß die beiden Cylinder sammt dem kräftigen Bettstück, welches die gesammten Drucke aufzunehmen hat, aus einem Guße sind, so daß das Ausbohren der Cylinder auf einmal geschieht und dieselben mathematisch in einer Achse sind.

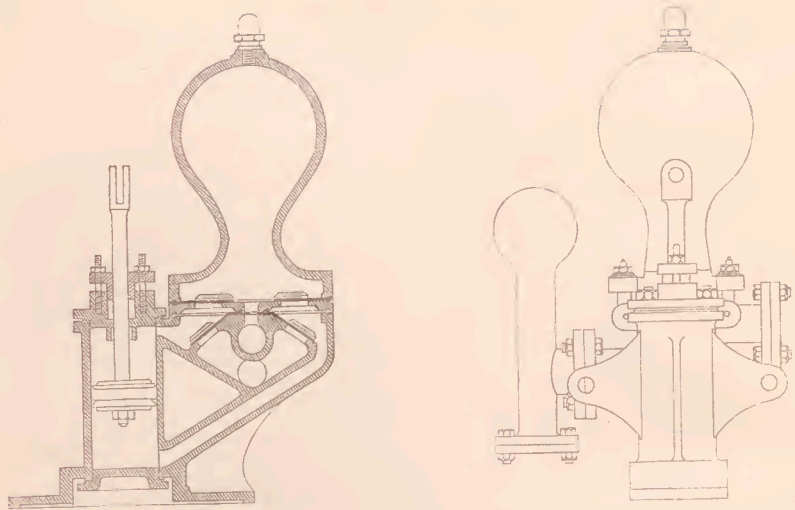
Diese wichtige Construction haben wir nirgends mehr gefunden, und müssen wir die Verwunderung aussprechen, daß man die vortheilhafte Neuerung sonst nicht angewendet hat. Bei den einfachwirkenden, den Donkey-Pumpen, haben die Constructeure den Dampfkolben und den Plungerkolben, welcher die Kolbenstange bildet, aus einem Stück Bronze hergestellt. Bei den doppelwirkenden Pumpen haben sie die Kolbenstange aus Stahl gefertigt.

Unter den Pumpen bekannter Construction befanden sich die von der Firma Hermann Lachapelle in Paris ausgestellten Maschinen für Wasserverfahrungen, welche mit dem Ehrendiplom ausgezeichnet wurden. Die Anord-

nung der Pumpe mit Plungerkolben war derart, daß die Schwungradwelle eines stehenden Locomobils durch ein Zahnräderpaar die Kurbelwelle der Pumpen in Bewegung setzt. Auf dieser Welle sind zwei Kurbeln aufgesteckt, welche zwei einfachwirkende Pumpen zu beiden Seiten eines Ständers betreiben. Die Locomobile dieser Firma dürften längst sehr vortheilhaft bekannt sein, die Zusammenstellung mit einer solchen Pumpe hingegen weniger. Die beiden Stirnräder, Eisen in Holz arbeitend, sind vielleicht das einzige Detail, welches zu Betriebsstörungen Anlaß geben könnte, denn die Zähne nützen sich ungünstig ab, und die Bewegung erfolgt dann mehr oder weniger ruckweise. Die Pumpencylinder sind, wie erwähnt, symmetrisch rechts und links an einem hohlen gußeisernen Ständer befestigt, dessen innerer Raum zugleich als Windkessel dient und die Kurbeln der beiden Pumpen stehen unter einem rechten Winkel. An der hinteren Seite sind die Ventilgehäuse angebracht und der Ständer ist separat an der gußeisernen Grundplatte befestigt. Die geradlinige Bewegung wird durch die großen Stopfbüchsen, in welche der Mönchskolben geführt ist, genügend genau hergestellt, und die Triebstange ist im Grunde des Mönchskolbens befestigt. Um einen vollkommen gleichmäßigen Wasserstrom zu erhalten, ist hinter dem Ständer ein Reservoir angebracht. Die Kolben, sowie die Stopfbüchsen sind aus Bronze; die Fläche, auf welcher die Abnützung stattfindet, auffallend klein, und lassen sich die Pumpen leicht controliren.

Im Allgemeinen kann man von dieser Construction nur Rühmliches sagen. Namentlich sind die Locomobilen für den Betrieb dieser Pumpen vorzüglich construirt, was übrigens in einem anderen Berichte besprochen werden wird. Die Ventile sind Sitzventile und sind leicht zugänglich; die Gehäuse sind durch horizontale Deckel verschlossen, nach deren Wegnahme man das Ventil untersuchen und abnehmen kann. Die Lager der beiden Wellen sind mit Bronzeschalen versehen und direct an den Ständer angegossen. Die Bewegung wird von dem Locomobile aus verlangsamt, da die Kolbenpumpen keinen sehr raschen Gang vertragen. Die bei der Ausstellung thätig gewesene Pumpe hatte, obgleich dieselbe nicht so lange Zeit lief, schon jene ruckweise Bewegung, welche die Existenz der Zähne so sehr gefährdet. Die Schuld daran trägt der Umstand, daß das größere Rad, das getriebene, Holzzähne hatte, diese also gegen die Richtung der Holzfasern beansprucht wurden. In Folge dessen verschleiften die Zähne leichter, und wenn nicht mehr ihre regelrechte Form vorhanden ist, so geht die Destruction rasch vorwärts.

Die California-Pumpe wurde von mehreren Ausstellern gebracht. Wilhelm Knaust in Wien hatte dieselben für Handbetrieb ausgestellt. Die Pointe der Construction besteht darin, daß ein Stück Leder zwischen die Flanschen des Ventilkastens eingespannt wird und aus demselben Stück die Klappen so gebildet sind, daß Klappen und Dichtungsring aus einem Stück bestehen; hiedurch wird natürlich ein sicheres Arbeiten erzielt. Das eine Lederstück liegt also zwischen dem Deckel des Ventilkastens und einem Zwischenstücke, das zweite Leder ist zwischen diesem und dem Cylinderstücke eingespannt; Saug- und Druckventile liegen über dem Cylinder. Die letzteren sind horizontal angeordnet, die ersteren sind geneigt. Was den Antrieb der Pumpen anbelangt, so hatte Knaust eine eigenthümliche Vorrichtung angewendet, mit einer oscillirenden Achse, in welche säbelförmig gebogene Stücke eingreifen, an denen die Kolbenstangen befestigt sind. Die Vorrichtung ist nicht mehr neu, hat aber den Nachtheil, daß die bewegten Theile sehr unzugänglich sind. Die Pumpe für Handbetrieb wird an einen starken, fest eingerammten Block geschraubt und die Röhren gehen dann nach unten und durch den Block zum Ausguffe. Die Bewegung erfolgte durch einen horizontalen Doppelhebel, dessen Drehzapfen in dem unteren Pumpenkörper gelagert war.



Alexander Schmidt in Zürich, der einzige Aussteller von Pumpen aus der Schweiz, hat solche in Verbindung mit seinen rühmlichst bekannten Wassermotoren ausgestellt, welche ebenso wie diese den Ruf dieses Constructeurs bestätigen. Die Pumpen können durch den Wassermotor, als auch durch Riemenantrieb in Bewegung gesetzt werden. Sie unterscheidet sich in Nichts von dem Wassermotor und kann ebenso gut als solcher oder als Pumpe dienen. Der Cylinder derselben ist oscillirend; und zwar um das Mittel des Hubes, in der Achse. Die Zapfen rechts und links werden durch zwei Hebel, und nicht durch feste Lager niedergehalten. Der Cylinder oscillirt und bewegt sich dabei mit seinem unteren Gesichte, welches den Schieber bildet, auf einer Fläche, in der die Ein- und Ausströmungscanäle ausgepart sind. Die Fläche ist ein Stück Cylinder, dessen Achse das Oscillationsmittel ist. Sie stellt gleichsam den Schieber dar, während der sich darauf bewegende Cylinder den Schieberpiegel bildet. Man kann also die Wirkung leicht einsehen. Durch ein an der Seite des Bettes anzuschraubendes Rohr kann die Pumpe saugen, durch den an dem hinteren Ende des Bettes ausmündenden Canal tritt das Druckwasser aus. Die Kolbenstange treibt die gekröpfte Welle, welche zwei kleine, aber schwere Schwungräder trägt. Eines derselben dient bei der Pumpe zugleich als Riemenscheibe. Die Fixirung des Cylindermittels geschieht durch zwei Hebel, welche an den Lagern befestigt sind, die Zapfen des Cylinders umfassen und hinter dem Cylinder durch ein Querstück verbunden sind. Dieses wird von einer Schraube niedergehalten, aber durch zwischengelegte Kautschukscheiben ist der Druck elastischer gemacht. Die Arbeit an diesen Pumpen ist sehr schön und exact und ist Alles sehr fest construirt. Der Kolben der Pumpe hat keine Dichtung, sondern er ist ziemlich breit und in den Cylinder eingeschliffen. Eine solche Pumpe, in Verbindung mit dem Wassermotor als Kraftmaschine, war täglich mehrere Stunden in Thätigkeit.

Eine ganz eigenthümliche Pumpe war in der amerikanischen Abtheilung aufgestellt, die Submerged Pump, eine Verarbeitung einer ältern Idee, welche, um das Steigrohr zu sparen, die Kolbenstange hohl construirt und als solches

benützt. Die Pumpe wird vorzugsweise als nicht saugende construirt und versenkt man sie dann ganz unter das Wasserniveau. Die Anordnung derselben ist sehr einfach. Im Brunnenfchachte wird ein festes Gerüst eingebaut, an das der Cylinder vertical angeschraubt wird. Das Steigrohr als Kolbenfange geht über den Schacht hinaus und wird oben durch einen zweiarmigen Hebel in hin- und hergehende Bewegung versetzt. Hiedurch wird das Wasser gehoben und fließt an dem offenen umgebogenen Ende der Kolbenfange aus. Das Bodenventil in der Pumpe ist Saugventil und ein zweites im Kolben Druckventil.

Es ist dem Berichtfatter unbekannt, daß die Pumpe auch für Kraftbetrieb eingerichtet wäre, doch als Handpumpe mag sie in Fällen, wo man sich auf eine primitive Förderung beschränkt, ganz angezeigt sein.

Um das Rosten der unter Wasser befindlichen Theile zu verhindern, sind dieselben galvanisirt, was namentlich für Seewasser sehr angezeigt erscheint, da die Pumpen auch als Schiffsleck-Pumpen Verwendung finden. Die Pumpen sind auch als doppelwirkende construirt und haben zwei Saugventile, während das Druckventil im hohlen Kolben liegt. Die beiden Saugventile liegen unten am Pumpencylinder, eines im Mittel des Deckels, das andere in einem Canal, welcher zum oberen Ende des Cylinders führt. Die Pumpe wird, wie erwähnt, meistens als nichtsaugend benützt und dann unter die Wasseroberfläche versenkt; wenn sie saugen soll, so wird der untere Deckel zu einem Rohranfatze zusammengezogen und an demselben das Saugrohr befestigt.

Eine andere Erscheinung auf dem amerikanischen Gebiete waren die Mintzer Pumpen, welche sehr originell construirt und namentlich für unreine, dicke Flüssigkeiten bestimmt sind. Es bestehen diese Pumpen aus einem halben, innen ganz glatten Cylinder, in welchem sich um die Cylinderachse zwei diametral gegenüberstehende Flügel, deren mittlere Lage die horizontale ist, bewegen lassen. Von der Achse vertical geht eine Scheidewand nach abwärts, welche fest ist und die beiden Räume in zwei Hälften theilt. Die Bewegung der Flügel ist eine Oscillation um einen Winkel von etwa 90 Grad. Die Achse setzt sich aufser dem cylindrischen Gehäuse fort und trägt einen Hebel, mittelst dessen man dieselbe und also auch die an ihr befestigten Flügel bewegen kann. Die Flügel schließsen möglichst genau den cylindrischen Raum ab und die Kautschukklappen, welche beide nach oben zu öffnen sind, bilden zugleich die Dichtung gegen die Cylinderwand. Unten am Cylinder ist ein Saugrohr, dessen Mündung in den Cylinder getheilt ist und durch zwei Saugklappen verschlossen wird; über der Achse ist das Abflußrohr. Selbstverständlich kann bei einer so einfachen Anordnung von einer großen Saug- oder Druckhöhe nicht die Rede sein, weil zwischen den Flügeln (welche gleichsam den Kolben vorstellen sollen) und dem Cylinder nur Kautschukdichtung ist, also unter den Flügeln kein beträchtliches Vacuum entstehen kann. Die Wirkungsweise dürfte nun einleuchtend sein; wenn der Hebel von rechts nach links bewegt wird, so wird der linke Flügel die obere Klappe offen haben und das Wasser wird durch dieselbe passiren. Der rechte Flügel hat die Klappe geschlossen und erzeugt Luftverdünnung hinter sich. Dadurch saugt er aus dem Saugrohr Wasser nach, während das über dem Flügel befindliche in dem Abflußrohre ausläuft.

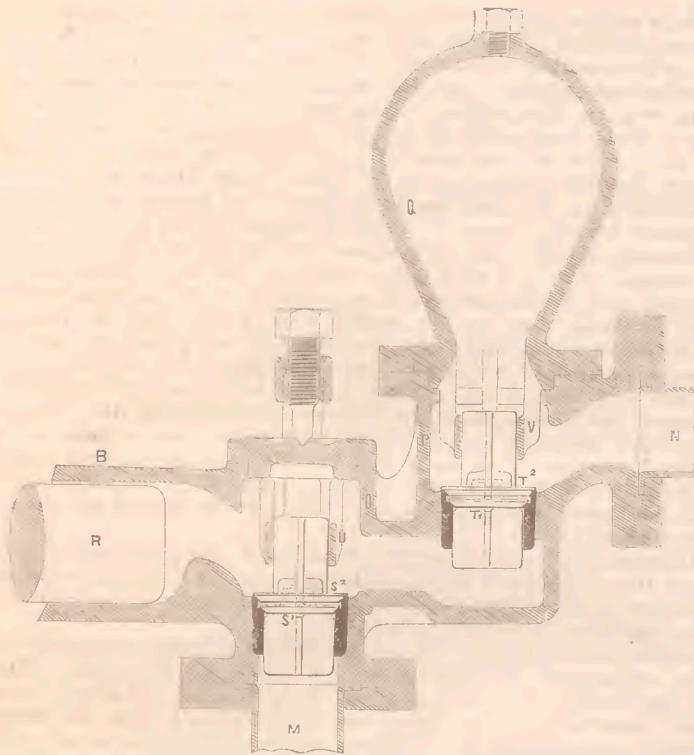
Die bei der Ausstellung aufgestellten Pumpen hatten sehr geringe Saug- und gar keine Druckhöhe; dieselben arbeiteten sehr gut; wie die Leistung der Maschine bei größeren Höhen sein mag, bleibt zu untersuchen. Da, wie erwähnt, die beiden Flügel keine eigentliche Dichtung gegen die Cylinderwand haben, sondern nur die Kautschukstreifen an dieselbe möglichst genau passen, so ist selbstverständlich, daß dabei immer Verluste vorhanden sind. Eine große Berechtigung haben die Pumpen für unreine Flüssigkeit, da eine Beschädigung und Undichtwerden des Kolbens oder der Ventile eben nicht vorkommen kann. Dieselben sollen von der amerikanischen Marine angenommen sein.

Außer den auf der Ausstellung befindlichen ganzen Pumpen und Feuerspritzen waren noch besondere Details ausgestellt, welche ich der Vollständigkeit halber erwähnen muß. Ich beginne mit dem Piston *Généste à contraction* von John Dewrance & Comp. in London. Es ist dies ein Kolben für einfach wirkende Pumpen, der nur beim Aufgange wirkt, im Niedergange aber das Wasser durchläßt. Dewrance ging dabei von dem Principe aus, das Wasser nicht nur durch das Innere des Kolbens durchzulassen, sondern auch am Umfange desselben der Flüssigkeit freien Durchgang zu gestatten. Zu diesem Behufe ist die Dichtungsfäche nicht als ein Ganzes, sondern aus drei oder mehr Segmenten, welche zwischen sich freien Raum lassen, hergestellt, deren Anzahl sich nach der Größe des Kolbens richtet. Diese Segmente haben an verticalen, radial liegenden Rippen Zapfen, um welche sich dieselben drehen können, und alle sind in einem Ring, gelagert. Die Kolbenstange ist sehr dünn und am Kolben durch eine Mutter befestigt. Ueber den Segmenten liegt ein Lederring, welcher nicht nur dieselben, sondern auch die Zwischenräume bedeckt und zugleich die Dichtung gegen die Cylinderwand bildet. Die Wirkung dieses Apparates ist nun klar. Der Kolben sinkt durch sein eigenes Gewicht nieder. Dabei hebt sich die Lederplatte von den Segmenten ab und diese haben Raum, sich um ihre Achse zu drehen und fächerartig aneinander zu legen. Sie bilden dann einen schwachen Trichter nach oben. Dann ist der ganze Umfang dem Durchgange des Wassers frei. Außerdem kann daselbe noch durch die in den Segmenten befindlichen Oeffnungen treten. Hat der Kolben seinen Weg zurückgelegt, so fallen die Segmente durch ihr eigenes Gewicht, sowie durch die darüber lastende Wasserfülle wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück, wo die oberen Flächen eine Ebene bilden, auf welche sich der stark armirte Lederring legt und so den Abschluß bewirkt. Im Aufgehen des Kolbens wird dann unten gesaugt und oben gedrückt. Die Kolbenstange ist nur auf Zug beansprucht, deshalb sehr dünn und kann, wie der Constructeur angiebt, durch ein Seil oder eine Kette ersetzt werden. Durch seine eigenthümliche Construction empfiehlt sich dieser Kolben vor Allem für sandiges Wasser, welches eine metallische Liderung bald zerstören würde. Die Segmente sind für größere Kolbendurchmesser als 150 Millimeter aus Gußeisen; nur der Ring, in welchem sie gelagert sind, ist aus Bronze hergestellt. Die eigentliche Klappe ist aus Leder oder Kautschuk und durch einen Ring an dem Kolbenkörper befestigt.

Ein zweites sehr interessantes Detail sind die von Civilingenieur Alexander Friedmann ausgestellten Ventile, welche anfänglich für Schiffsleck-Pumpen verwendet waren, nun aber allgemeinere Anwendung finden dürften.

Dieselben sind, wie aus der beistehenden Figur ersichtlich ist, im Wesentlichen aus zwei übereinander liegenden conischen Sitzventilen combinirt, und zwar so, daß das untere Ventil seine Führung im Ventil besitzt, das obere in einem Angulus am Deckel des Gehäuses hat. Beide Ventile können sich selbstständig heben, meistens aber werden sie in gleichem Abstand von einander aufgehen. Schließt sich das untere Ventil, so ist die zwischen beiden befindliche Luft ein elastisches Mittel, welches das harte Zuschlagen des oberen verhindert. Die Ventile gewähren den Vortheil, daß man sie für jede Flüssigkeit benutzen kann, denn Unreinigkeiten werden wahrscheinlich nicht zu gleicher Zeit auf beiden Ventilsitzen aufliegen, so daß das eine oder das andere ziemlich sicher schließt. Friedmann hatte in seiner Fabrik eine mit solchen Ventilen versehene Pumpe aufgestellt, welche allen Anforderungen entsprach und außerordentlich ruhig ging. Selbst die Probe, die Pumpe anstatt in Wasser in Luft laufen zu lassen, um zu sehen, ob Ventile und Kolben auch luftdicht gingen, gab sehr befriedigende Resultate, und es wäre zu wünschen, daß diese Ventilconstruction allgemeineren Eingang finden würde.

Dies wären die wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiete stabiler Pumpen. Es erübrigt nur noch, die Dampf-Feuerspritzen als Kolbenpumpen einer



Betrachtung zu unterziehen. Nächst Merryweather & Sons, deren Dampf-  
 feuer-spritzen-System wir schon betrachtet haben, waren Feuer-spritzen von Shand  
 Mafon & Co. in London ausgestellt. Abweichend von den Spritzen von Merry-  
 weather, haben diese ihre Pumpen theils horizontal, theils vertical, immer mit  
 rotirender Bewegung eingerichtet, von dem Standpunkte ausgehend, dafs gerade  
 bei kleinen, schnell laufenden, unter hohem Druck arbeitenden Pumpen eine Hub-  
 begrenzung durch den Kurbelmechanismus nothwendig sei. Um nun aber doch  
 an Raum zu sparen, wenden Shand Mafon & Comp. folgende Construction an.  
 Der Dampfkolben hat zwei Kolbenstangen, deren Verbindungsebene durch die  
 Achse geht und circa unter 45 Grad geneigt ist. Die beiden Kolbenstangen  
 greifen direct an den hohlen Plungerkolben an, welcher in einem Gelenk im  
 Grunde der Höhlung die Triebstange aufnimmt. Dadurch wird bei gröfserer  
 Länge der Triebstange doch an Platz gespart und nicht viel mehr gebraucht als  
 bei dem anderen Systeme. Die Achse mit dem Schwungrade liegt also zwischen  
 den beiden Cylindern und ist für jeden Dampf-cylinder gekröpft. Die Steuerung  
 geschieht durch Excenter oder kleine Kurbeln, und es liegen die Schieberkasten  
 den Cylindern zur Seite oder über denselben

Shand Mafon & Co. bauen drei verschiedene Systeme von Pumpen.  
 eincylindrige verticale, zweicylindrige horizontale und dreicylindrige verticale  
 (Equilibriummaschine). Es lag die Idee sehr nahe, eine Pumpe mit drei Cylindern  
 zu construiren, da hiedurch die Bewegung sehr gleichmäfsig wird, erstens das  
 Schwungrad erspart ist und zweitens ein constanter Wasserstrahl erzielt wird. Die

eincylindrige und die dreicylindrige Spritze deren Maschinen vertical angeordnet sind, haben dieselben hinten am Kessel angeschraubt. Hiedurch wurde es nothwendig, die Feuerung zur Seite zwischen die Räder zu verlegen. Die ganze hintere Seite, welche sonst gestattete, auch während der Fahrt zu feuern, wird nun von den Cylindern, von den Windkesseln etc. eingenommen. Vor dem Dampfkessel sind Sitze für die Bedienungsmannschaft und der Schlauchkasten etc. Der Kessel steht vor der Hinterachse und die ganze Maschine wird von kräftigen Rahmen mit U förmigem Querschnitt getragen, die auf starken Blattfedern ruhen.

Die Räder haben je nach der Beschaffenheit des Bodens, auf welchem die Dampfspritze fahren soll, entweder breite gusseiserne Kränze und schmiedeiserne Arme oder sind aus Holz, mit aufgezogenen schmiedeiserne Laufkränzen. Der Kessel, welchen Shand Mason & Co. anwenden, ist ein eigenthümlicher, mit einer Anzahl geneigter Röhren verfehener stehender Kessel, welcher von dieser Firma zu allen möglichen Zwecken benützt wird. Derselbe hat die Hauptfeuerungsthüre zwischen den Rädern bei den ein- und dreicylindrigen; nur für die Benützung während der Fahrt ist noch hinten eine kleine Thüre angebracht, durch welche von dem Fußbret aus geschürt werden kann. Der Kohlenbehälter ist gerade unter dem Vordergestelle des Wagens angebracht. Bei den horizontalen zweicylindrigen Maschinen liegt die Maschine zwischen den Rahmen, vor dem Kessel. Die Hinterwand derselben ist frei und die Feuerung wird von dem Fußbret auf welchem noch der Kohlenkasten angebracht ist, befocht. Der Abdampf wird von den Dampfcylindern in den Schornstein geleitet, um den Zug durch den Kessel zu erhöhen.

Um auch bei der eincylindrigen Feuerspritze das Schwungrad, welches gewiss ein störendes Moment bei der Bedienung wäre, zu eliminiren, wenden die Constructeure einen zweiten Cylinder an, der in eigenthümlicher Weise den todten Punkt in der Kurbelbewegung aufhebt.

Es ist nämlich in der Achse des Schieberkastens gegen vorne ein kleiner Cylinder angeschraubt, in dem ein auf der Schieberstange befestigter Dampfkolben sich bewegt. Die Bewegung des Hauptschiebers geschieht hier nicht durch ein Excenter, sondern durch eine kleine Kurbel, und die Bewegung wird durch einen kleinen Kurbelrahmen auf die Stange übertragen. An dem Schieberrahmen des Hauptschiebers ist ein Anschlag angebracht, welcher auf einen kleineren Schieber wirkt und diesen ruckweise bewegt.

Dieser Schieber läuft auf einer Fläche senkrecht zur Fläche des Hauptschiebers. Die Kurbel des Hauptschiebers ist unter einem Winkel von etwas mehr als 100 Grad gegen die Hauptkurbel gestellt, und die Wirkung des ganzen Systemes ist also die, daß der Hilfskolben beinahe in der Mitte seines Hubes ist, wenn der Maschinenkolben an seinem todten Punkte steht. Geht der Maschinenkolben gegen die Mitte seines Hubes, so steht der Hilfskolben und also der Hauptschieber am Ende seines Weges.

Er hat auf einem Stücke Weges den Hilfschieber mitgenommen und die Dampfvertheilung für den Hilfskolben eingeleitet. Die Anwendung eines Schwungrades ist also überflüssig, denn die Maschine hat keinen eigentlichen todten Punkt. Im Wesentlichen aber ist die ganze Construction nur eine etwas vereinfachte Form einer zweicylindrigen gekuppelten Maschine mit ungleichen Cylindern.

Die Ausströmung des kleinen Kolbens mündet in die Ausströmung unter dem Hauptschieber und ist durch einen im Gufs gefparten Canal hergestellt. Die Einströmungen gehen zur einen Seite durch den Schieberkasten-Deckel, zur anderen Seite durch ein Kupferrohr. Beide Maschinen, die Hauptmaschine, sowie die Hilfsmaschine haben Kurbelrahmen, deren Fortsetzung bei der Hauptkurbel die Kolbenstange des Pumpencylinders bildet.

Der Hilfschieber wird von dem Hauptschieber-Rahmen nur immer ein kurzes Stück des Weges mitgenommen, die Canäle sind ziemlich klein, also auch die Schieberbewegung unbedeutend. Bei der eincylindrigen Maschine, welche

auf der Ausstellung war, stand die Maschine vertical und statt der kleinen vorerwähnten Kurbel war ein kleines Excenter angebracht, welches sowohl die Steuerung des Hauptschiebers als auch die Hilfwirkung auf die Welle zu besorgen hatte.

Bei den Maschinen mit zwei und drei Hauptcylindern fällt selbstverständlich diese Einrichtung weg, denn dieselben haben keinen todten Punkt mehr. Solche eincylindrige Maschinen sind im Besitze der Städte Wien und Pest, und sollen sehr zufriedenstellende Resultate geben.

Die sämmtlichen Pumpen von Shand sind mit Speisepumpen sowohl als Injektoren versehen, welches von großer Vorsicht zeigt. Diese Bestandtheile, sowie sämmtliche Kesselarmaturen sind von Kanonenmetall, und die Ein- und Ausströmungsrohre sind Kupfer, beide für die großen Cylinder gemeinschaftlich. Die Maschinen können 30 bis 200 Touren machen.

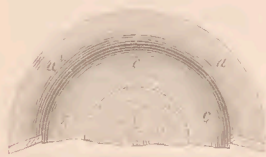
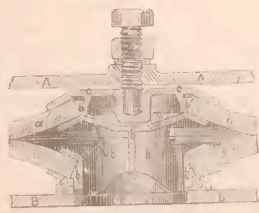
Ziehen wir aus den Betrachtungen über diese Pumpen einen Schluss, so müssen wir uns gestehen, daß durch die Kurbeln, Excenter mit ihren Lagern und Büchsen ein gewis nicht unbedeutlicher Theil der aufgewendeten Dampfarbeit durch Reibungswiderstände verloren geht. Jedenfalls aber haben diese den Vortheil, daß man eine genaue Hubbegrenzung hat und, falls etwas an der Maschine in Unordnung sein sollte, auch durch Drehung der Achse von Hand die Pumpen leicht in Gang bringen kann, was bei den direct wirkenden Pumpen fast unmöglich ist.

Ist bei den Spritzen ohne rotirende Bewegung etwas fest geworden, so ist es schwer, dem Uebel ohne Dampf abzuweichen, und dann gehört große Vorsicht dazu. Doch dürfte bei ordentlicher Wartung dieser Unfall nicht oft vorkommen. Vergleichen wir nun die beiden Systeme gegeneinander, so finden wir, daß jedes derselben seine Vorzüge hat, welche eben nach Umständen höher oder geringer anzuschlagen sind. Je nachdem man also größere Sicherheit gegen das Festsetzen der einzelnen Theile und durch genaue Hubbegrenzung und geringere schädliche Räume geringeren Dampf, respective Kohlenverbrauch verlangt, sich dagegen das Unangenehme, was die größere Complicirtheit dieser Pumpen mit sich bringt, gefallen lassen will, so verdient die Spritze von Shand Mason & Co. den Vorzug; will man Einfachheit im Mechanismus, wie diese bei den Spritzen von Merryweather geboten wird und durch fleißiges Nachsehen der Kolben ein Festsetzen derselben vermeiden, dagegen einen etwas größeren Dampfverbrauch (derselbe ist nur nach Procenten zu messen), so wähle man das System von Merryweather & Sons.

Noch einer Dampf-Feuerspritze haben wir zu gedenken, welche im deutschen Annex stand, und von Lange & Gehrckens in Ottensen ausgestellt war. Es ist dies eine dreicylindrige horizontale Spritze mit rotirender Bewegung. Die Schwierigkeit, die Schwungradachse in die Mitte zwischen Dampf- und Wassercylinder zu legen, ist durch Anwendung von Kurbelrahmen behoben.

Die Anordnung der übrigen Theile ist sehr ähnlich der Spritze von Shand Mason & Comp. Die Belastung durch den Kessel fällt direct auf die hintere Achse. Feuerthüre und Kohlenbehälter sind selbstverständlich hinten angebracht, um von dem Fußbret aus die Feuerung zu besorgen. Dies sind die ausgestellten Systeme von Dampfspritzen mit Kolbenpumpen. Wir werden später noch einer Dampfspritze begegnen, welche nach ganz anderen neuen Principien construirt ist, und schliesen hiemit den Theil über Kolbenpumpen ab.

Die schon bei der Cameron'schen Pumpe erwähnte Firma Whitley Partner hatte ein sehr interessantes Pumpendetail ausgestellt, die Field'schen Lippenventile. Dieselben bestehen aus zwei runden Kautschuktrichtern, welche aus ziemlich starken Platten geschnitten werden und an dem inneren Umfang durch *z*-förmige Ringe umfaßt werden. Die Kautschukklappen haben stets die Neigung, ihre conische Form einzunehmen. Daran sind sie dadurch verhindert, daß man beide gleich



der Wasserdruck nachläßt. Das dann eintretende Vacuum ist bei dem äußeren Drucke nun noch geeignet, die beiden Lippen noch fester auf einander zu pressen. Die dem Durchgange des Wassers geöffnete Ringfläche ist, wenn die Trichter nicht zu schwach sind, ziemlich klein. Diefem Uebelstande kann man durch Anwendung mehrerer solcher Lippenventile, welche einfach über einander aufgestellt und alle durch eine Zug- oder Druckschraube aneinander geprefst werden, abhelfen. Diese Anordnung bedingt ziemlich große Ventilgehäuse, aber das läßt sich bei dieser Construction nicht umgehen.

Es ergibt sich auch noch der Uebelstand, daß diese *u*förmigen Stücke, in denen die Kautschuktrichter eingeklemmt sind, auf die Wand des Ventilgehäuses abgedichtet werden müssen, welche auch den Saugraum vom Druckraum trennen. Diese Dichtung wird durch Bleiringe hervorgebracht, aber eben weil sie im Innern des Gehäuses, ist sie schwer zugänglich und kann nur nach Wegnahme der Ventile erneuert werden. Sind mehrere Lippenventile übereinander angeordnet, so muß zwischen je zwei auch wieder eine solche Packung eingelegt werden, die Uebelstände sind alsdann noch vergrößert.

Allerdings hat die Construction dafür den Vortheil, daß man sie für unreines Wasser anwenden kann, denn ein Sandkorn wird nur von den elastischen Platten zusammengedrückt, welche aber trotzdem dichten Schluß erzielen.

Die Anbringung dieser Ventile an einer Pumpe hat keine weiteren Schwierigkeiten. Am besten auf der einen Seite des Pumpencylinders die Saugventile, auf der anderen die Druckventile, welche ganz gleich construirt sind. Nur sind die Sitze derselben verschieden angeordnet. Wie erwähnt, werden hiedurch die Ventilgehäuse bedeutend groß. Um die Ventile demontiren zu können, muß der entsprechende Deckel des Gehäuses abgenommen, die Druck- oder Zugschraube gelüftet werden, alsdann kann man die armirten Scheiben herausnehmen.

Die nächste Kategorie von Pumpen, auf welche wir unser Augenmerk richten wollen, eine alte Construction, welche schon in den ältesten Werken über maschinelle Einrichtungen sich findet, sind die Kettenpumpen.

Die Kettenpumpe besteht im Allgemeinen aus einer endlosen Kette, welche in gewissen Abständen kleine Teller oder Scheibchen an den Gliedern befestigt hat, deren Ebenen senkrecht auf der Längsachse der Kette stehen. Der eine Theil der Kette geht durch ein cylindrisches Rohr, in dessen lichten Querschnitt die Scheibchen (Teller) möglichst genau passen. Am oberen Ende dieses Rohres ist eine

Ausgufsöffnung angebracht, aus welcher die gehobene Flüssigkeit abströmt. Die Bewegung des in dem Rohre befindlichen Theiles der Kette ist selbstverständlich die aufsteigende. Um die Kette zu bewegen, ist dieselbe oben über ein Kettenrad geschlagen, welches genau der Form der Kettenglieder und Teller entsprechende Vertiefungen an seinem Umfange hat. Wird dieses Rad in drehende Bewegung versetzt (durch eine Handkurbel), so folgt die Kette dieser Bewegung und geht durch das Rohr aufwärts, auf der andern Seite abwärts.

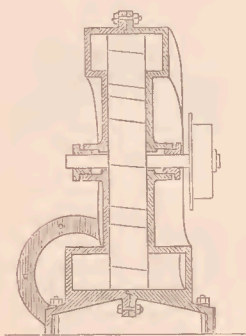
In dem Brunnen, oder überhaupt in dem auszufchöpfenden Raume fassen die Scheibchen (Teller) Flüssigkeit in das Rohr, (welches in die Flüssigkeit taucht) und bilden alsdann kleine Kolben, welche aber, da keine befondern Dichtungen vorhanden sind, keinen genauen Abchluss mit der Cylinderwand hervorbringen. Bis die Teller an das obere Ende des Rohres gelangen, ist selbstverständlich nur wenig Flüssigkeit gefolgt, doch wird das Zurückbleibende von den nachfolgenden Scheibchen aufgenommen. Dafs der Wirkungsgrad einer solchen Pumpe nicht sehr grofs ist, liegt auf der Hand, doch haben sie ihre Berechtigung zum Schöpfen von sehr unreinen, consistenteren Flüssigkeiten (Jauche, dickflüssige Maifche etc.), weil kein Theil an der einfachen Maschine vorhanden ist, der sich verstopfen könnte oder durch Verunreinigung leiden würde. Für diese Zwecke ist es schwer, gute Pumpen zu bauen, und sind alsdann höchstens Schieberpumpen noch anwendbar. Jedemfalls sind die Kettenpumpen nur dort zu empfehlen, wo man nicht sehr hohe Ansprüche an die Kraftverwerthung macht. Ausgestellt war diese Pumpe oder eigentlich nur das Gehäuse mit dem Kettenrade von der amerikanischen Firma W. B. Douglas durch John G. Rollins & Comp. in London, ausserdem von J. Warner & Sons in London. Bemerkenswerthes ist an beiden Constructionen nichts.

Die nun zu besprechenden Pumpen sind die rotirenden. Es waren diese von allen Ländern in grofsen Mengen ausgestellt, erhoben sich aber nur selten über das Niveau des Bekannten. Obgleich erwiesen ist, dafs die Centrifugalpumpen fast immer einen geringeren Nutzeffect haben als Kolbenpumpen und namentlich durch die grofse Umfangsgeschwindigkeit sehr oft Anlafs zu Mifslichkeiten durch die Zapfen geben, dafs ferner auch sehr starke Vibrationen entstehen, so wird doch diese Pumpe mehr angewendet als sonst irgend eine, weil sie einige außerordentliche Vortheile bietet im geringen Anspruch an Raum und in der grofsen Ausdehnbarkeit der Leistung durch Vergrößerung der Umfangsgeschwindigkeit. Die Nachtheile können unter Umständen verschwindend sein gegen die Vortheile, wenn man bedenkt, wie grofs Unterschied an Raum und an Kapital bei einer Centrifugal- und einer Kolbenpumpe für gleiche Leistungen ist. Es ist also erklärlich, dafs diese Pumpen in grofser Anzahl aufgestellt waren. Was die Construction anbelangt, so war fast durchgängig das bekannte System vertreten, von Rädern mit gekrümmten Schaufeln und gekrümmten Seitenwänden, wobei die Einströmung im Innern des Rades geschah, während die Ausströmung tangential auslief. Was die Schaufelform anlangt, so dürfte wohl kaum noch so arg gefündigt worden sein, als mit den Schaufelcurven. Man konnte die allerverschiedensten Constructionen sehen.

Eine ganz eigenthümliche Construction hatten die von der Firma Nagel und Kaemp in Hamburg ausgestellten Centrifugalpumpen mit äufserem Leiterschaukelapparat und radialem Austritte, eine mit verticaler, eine mit horizontaler Achse. Die Anwendung des Leiterschaukelapparates bei Centrifugalpumpen bezweckt den Austrittsquerchnitt je nach der Förderhöhe gröfser oder kleiner machen zu können. Nähere Auskünfte konnten und wollten die Herren Nagel & Kaemp über ihre Constructionen nicht geben, weil sie für ihre Originalität fürchteten. Es war daher dem Berichterstatter unmöglich, genaueren Einblick in die Construction zu

gewinnen. Interessant bei diesen Constructions war der Mangel eines Bodenventils. Dieses ist durch eigenthümliche, von derselben Firma erzeugte Ejectionsapparate ersetzt. Sobald die Pumpe in Gang gesetzt werden soll, wird der Ejector dazu benützt, das Saugrohr mit Wasser zu füllen, worauf die Pumpe anlaufen kann. Die Construction dieser Ejectionsapparate soll indess in einem späteren Abschnitte soweit beleuchtet werden, als es das geheimnißvolle Dunkel, welches über den Producten dieser Firma liegt, gestattet.

Eine andere, gleichfalls neue Construction bietet die Helicalpumpe, Patent Boulton & Imray, von Brotherhood & Hardingham, derselben Firma,



welche mit ihrer Paragon dreicylindrigen Dampfmaschine gerechtes Aussehen hervorrief. Diese Pumpe war auch in Verbindung mit einer solchen Dampfmaschine in Thätigkeit und arbeitete bei geringer Tourenzahl sehr ruhig. Die Pumpe besteht aus einem Rade an dessen äußerem Umfange acht genau radial gestellte, gegen die Achse etwas verdrehte Schaufeln angegossen. Das Gehäuse um das Rad ist so beschaffen, daß der Canal in der doppelten Breite der Schaufeln sich von einem Punkte des Umfanges in einer Schraubenlinie um den ganzen Umfang herum zieht. Am Eingange liegt die freie Hälfte des Canales ganz unten an den Schaufeln, am Austritte ganz oben. Der Canal beschreibt also eine richtige Schraubenlinie. Er ist, sobald er sich dem Rade nähert, aus dem cylindrischen Querschnitt gegen den rechteckigen zugeführt und beim Austritte wieder in den

cylindrischen. Die Zapfen laufen in zwei Stopfbüchsen, und die Riemenscheibe zum Antrieb sitzt freitragend.

In Verbindung mit der dreicylindrigen Maschine war die Aufstellung horizontal; unten das Pumpengehäuse, über welchem die Maschine situirt war, so daß die Kurbelwelle direct an die Achse des Pumpenrades angriff. Die Pumpe ohne Maschine stand vertical, das heißt, die Achse horizontal. Das Gehäuse bestand aus zwei Theilen und war außerdem noch mit einem Deckel versehen. Der untere Theil dient nur dazu, die Pumpe an ein Fundament zu befestigen. Der größte Vortheil dieser Pumpe ist der, daß, wie durch Versuche bewiesen wurde, für die gleiche Leistung die Umfangsgeschwindigkeit halb so groß ist, als die einer gewöhnlichen Centrifugalpumpe.

In der englischen Abtheilung der Maschinenhalle war ferner von John & Henry Gwynne in London eine ganze Reihe von Centrifugalpumpen in den verschiedensten Aufstellungen zu den verschiedensten Zwecken ausgestellt. Neben den gewöhnlichen Centrifugalpumpen für Riemetrieb waren Schwingpumpen mit Dampftrieb, welche bald direct auf die Achse eines Laufräderpaares gesetzt, bald auf einem Gestell, welches auf den Achsen der zwei Laufräder ruht, befestigt waren. Auf ein gemeinschaftliches, gußeisernes, hohles Bett war sowohl das Pumpengehäuse geschraubt, als auch der Dampfzylinder einer kleinen Dampfmaschine. Die Achse des Flügelrades war zugleich Kurbelwelle, und muß also die Maschine sehr bedeutende Geschwindigkeiten annehmen. Die Achse war gekröpft und an einer Seite war das Pumpenrad, an der andern Seite eine Riemenscheibe, welche zugleich als Schwungrad dient, angebracht, um die Pumpe bei ausgehängter Triebstange auch durch Riemen in Bewegung setzen zu können. Die Steuerung der Dampfmaschine war durch einen Muschelschieber bewirkt. Die Maschine war complet und die Triebstange war am Kreuzkopfe gegabelt. Dieser war in einer einfachen Schlittenführung und durch übergelegte Lineale am Abheben gehindert. Die Regulirung der Dampfzuleitung war durch einen von Hand zu bewegenden Schieber, wahrscheinlich Gitterchieber bewirkt; das

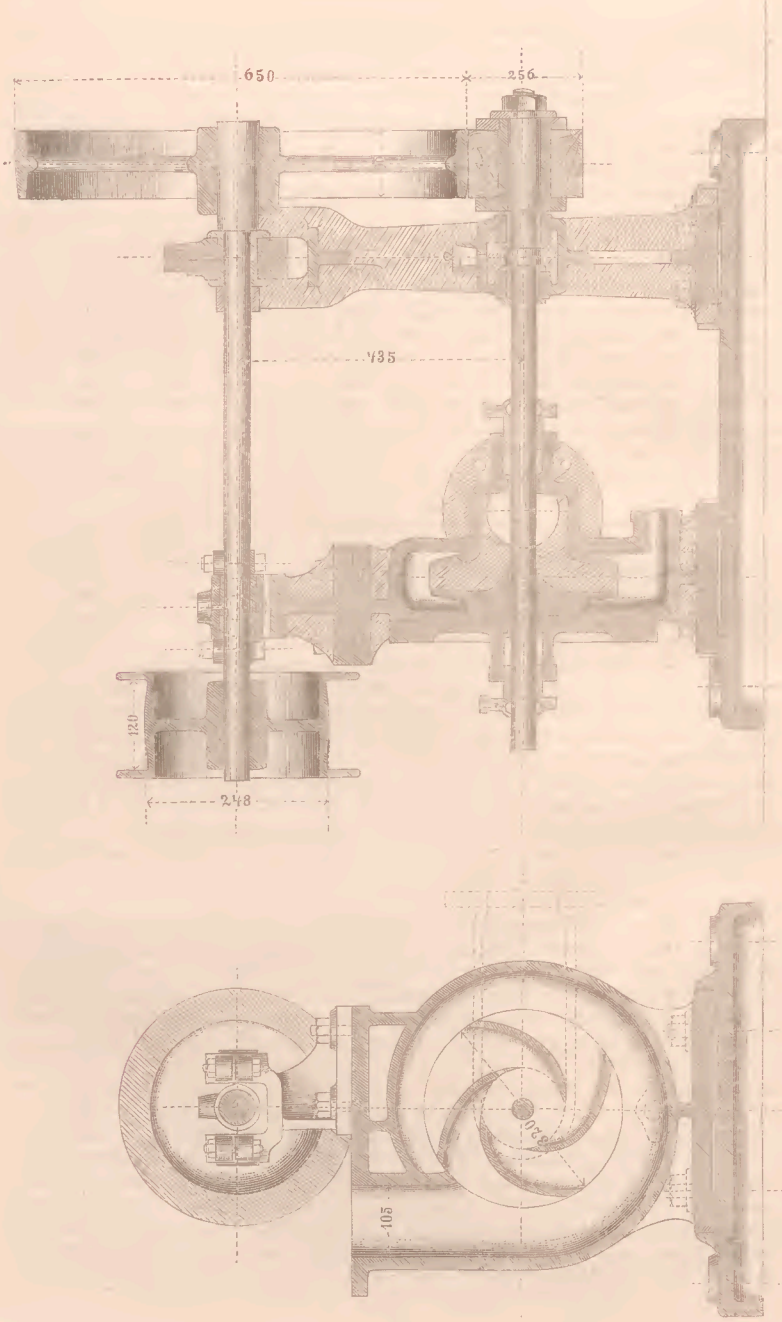
Pumpengehäufe ist durch eine zur Achse senkrechten Ebene getheilt, wodurch auch die Flanchen des Ein- und Ausström-Rohrflutzens getheilt wurden. Ueber die Construction der Pumpen ist weiters nichts Befonderes zu sagen. Die ganze Maschine sah äußerst kräftig aus, es war augenscheinlich vermieden an den einzelnen Theilen viele Linien zu haben, und das Bett gleich einem massiven Blocke. Um die lebendige Kraft, welche bei den vorkommenden Geschwindigkeiten jedenfalls groß wird, auf ein Minimum zu reduciren, waren alle bewegten Theile, als Trieb- und Kolbenstangen, Wellen etc., von Stahl. Die hauptsächlichste Verwendung finden diese Pumpen bei Oberflächen-Condensatoren aller Art, wo es gilt, große Wassermengen auf geringe Höhen zu schaffen, was übrigens eine charakteristische Eigenschaft der sämtlichen Centrifugalpumpen ist. Die vorerwähnten Schwingpumpen, welche auf einem zweirädrigen Gestelle angebracht sind, haben den Zweck, durch Pferde leicht transportirt zu werden, und wenn dann die Röhren angeschraubt sind, in jeder beliebigen Lage und Neigung sofort arbeiten zu können. Der Antrieb erfolgt von einem Locomobil durch Riemen. Diese Construction hat einen großen Werth für landwirthschaftliche Anlagen, wo es sich um rasche Beschaffung größerer Wassermengen handelt, für Brückenbauten und zum Trockenlegen nasser Grundstücke etc. Dieselbe Firma baut auch fahrbare Dampf-Centrifugalpumpen auf eisernen Wagen mit Kessel etc. Leider war eine solche Maschine bei der Ausstellung nicht vorhanden.

Die Centrifugalpumpen mit Frictionsantrieb, welche von der Chemnitzer Maschinen-Baugesellschaft, vormals A. Münnich, ausgestellt wurden, verdienten Beachtung, insofern dieselben sehr gut gearbeitet waren. Der Zweck der Pumpen ist, Bier oder Maischen in einem Sudwerke zu heben, und es war eine Pumpe auch in Verbindung mit einem solchen ausgestellt. Der Antrieb geschah durch conische Frictionsräder. Dadurch ist der Gang derselben außerordentlich ruhig. Die beiden Frictionsrollen sind von Gussseifen, mit Lederscheiben bezogen, welche gegen einander gedrückt werden. Die Pumpe ist auf einem gusseisernen Bett befestigt, welches die Lage für die Achsen der Frictionsrollen bildet. Die Flügel haben die gewöhnliche Spiralenform, und muß nur bemerkt werden, daß die Wasserzuführung nur auf einer Seite des Rades geschieht, wodurch der Deckel, welcher in der Mitte vertieft ist, genau kreisrund ist, ohne an den Flanchen der Rohre zu participiren. Dadurch ist die Demontirung sehr erleichtert; man braucht an den Rohren, um nachzusehen, nichts wegzunehmen.

Ein sehr interessantes Detail der Centrifugalpumpen, welches zu besprechen nothwendig erscheint, sind die Zapfen der Pumpe von J. Bernay, ausgestellt an einer Pumpe von Owens and Comp.

Der leitende Gedanke dabei ist folgender: Die Einströmung in das Rad ist symmetrisch, der Saugraum liegt also zu beiden Seiten desselben. Die Achse ist dreimal gelagert. Auf einer Seite außerhalb ist die Riemenscheibe aufgekeilt, durch welche das Rad in Drehung versetzt wird, während das andere Zapfende in einem Lager läuft. Von dem Druckraume des Rades führt nun ein eingegossener Canal in die Lagerbüchse und von dieser eine kleine Nuth wieder in den Saugraum.

Durch die Bewegung des Rades selbst wird wegen der Druckdifferenz von Saug- und Druckraum Wasser durch die Lagerbüchse hindurchgetrieben. Es ist ein continuirlicher kleiner Wasserstrom, so daß ein Festsetzen der Zapfen unmöglich ist. Früher waren anstatt der eingegossenen Canäle Röhren angebracht, welche den Wasserzufluß zu dem Achslager bewirkten, doch zeigte sich schon damals der Vortheil dieser Construction. Die ganze Einrichtung ist doppelt vorhanden, für die beiden Lagerbüchsen in dem Gehäuse. Die dritte ist an einem separaten Arme angebracht, also vollständig außer dem Wasser. Das Gehäuse der Pumpe ist durch die Mitte getheilt, Saug- und Druckrohr-Flanche ist zweitheilig.



Das Flügelrad ist auf beiden Seiten durch dünne Wände geschlossen, zu deren Verstärkung innen am Umfange der Saugöffnung und außen am Umfange der Drucköffnung Ringe angegossen sind, welche die Wände des Druck- und Saugraumes nahezu berühren. Die Drucköffnung (das Abflussrohr) kann, da das Wasser in einem cylindrischen Ringe gefammelt ist, an irgend einer beliebigen Stelle des Umfanges angebracht werden.

Einer Pumpe muß hier erwähnt werden, welche von L. Moreau, Brüssel, ausgestellt war. Die Bezeichnung derselben war *Pompes brevetées System Greindl*. Der Antrieb erfolgte durch Riemen und faß die getriebene Scheibe auf der Welle des größeren Rades. Auf der anderen Seite des Pumpengehäuses befand sich ein Zahnradpaar, von ungleichen Diametern, so daß eine Welle, senkrecht über der Hauptwelle liegend, eine größere Tourenzahl erhielt. Auskunft konnte der Berichterfasser über diese Pumpe nicht erlangen. Dem Gehäuse nach scheint es eine Combination von zwei Centrifugalpumpen zu sein, und würde dann den Uebergang zu einer ganz neuen Art zu den nach Root's Blowern construirten Pumpen bilden. Diesen begegneten wir allerdings nur in der amerikanischen Abtheilung; dort aber in ziemlich großen Mengen.

Das leitende Princip bei der Construction dieser Pumpen bestand darin, durch zwei schnell rotirende Räder, welche mit Unebenheiten auf ihrem Umfange ineinanderpaffen, einen luftverdünnten Raum zu erzeugen, welchem die Flüssigkeit folgt. Um eine größere Saug- und Druckhöhe zu erreichen, müssen die Kolben,



welche durch außenliegende Zahnräder mit einander verbunden sind und im entgegengesetzten Sinne rotiren, dicht gegen einander und gegen die Cylinderwand schließen, was jedenfalls Schwierigkeiten bietet. Am Interessantesten war die Dampf-Feuerspritze *Mockba* von Charles Holly, durch Charles Churchill & Comp. in London ausgestellt.

Die Aufstellung der einzelnen Theile war der Aufstellung der Spritzen von Merryweather sehr ähnlich. Die Hauptlast des Kessels ruhte auf der Hinterachse, während ein kräftiger Rahmen von U förmigem Querschnitte die ganze Maschine trug. Die Räder waren nach dem Suspensionsprincip construirte und hatten sehr schwache Arme aus Rundeisen, die in den massiven Kranz und in die Nabe eingegossen waren. Vor dem Dampfkeßel befanden sich die beiden Dampfzylinder, ein Gehäuse bildend, welches dem eines Root'schen Blowers sehr ähnlich war. In diesem Gehäuse bewegten sich die beiden Kolben, wie in der beistehenden Skizze angedeutet ist. Die Kolben sind Räder mit je zwei größeren Erhöhungen und Vertiefungen am Umfange, von denen die ersteren durch eingelegte Stücke gedichtet werden. Zwischen den Erhöhungen und Vertiefungen sind Zähne angegossen, um die Rotation der beiden Kolben zu erleichtern. Vor dem Dampfzylinder befand sich ein ähnliches Schutzgehäuse über einem Paar Stirnräder, mittelst dessen die rotirende Bewegung beider Kolben ausgeglichen, und die gesammte Kraft auf eine Achse übertragen wird. In der Fortsetzung der kraftübertragenden Achse folgten zwei Paare von Pumpenzylindern, je mit einem Paar von außen liegenden gleich großen Stirnrädern zur Herstellung der entgegengesetzten drehenden Bewegung beider Kolben und zur Kraftübertragung. Die Pumpenkolben sind ähnlich oder gleich construirte wie die Dampfkolben, nur sind ihre Durchmesser bedeutend kleiner.

An der Kesselverkleidung ist außer einem Robinson'schen Injector noch eine Speisepumpe angebracht, welche aber als Kolbenpumpe mit geradliniger Bewegung construirte ist, gleichsam, als ob der Constructeur selbst der ganzen rotirenden Maschine mit dieser Speisepumpe ein Mißtrauensvotum ausstellen wollte. Es ist dies allerdings ziemlich merkwürdig, warum gerade diese Speisepumpe eine Ausnahme von den rotirenden Kolben machen mußte, und es scheint, daß das Vertrauen auf die Construction der Pumpe nicht gar so groß wäre.

Es wäre dieß allerdings das Ideal einer Maschine, wenn man sich des rotirenden Systemes überall bedienen könnte, da man alle Zapfen, Stangen, Geradföhrungen ersparen könnte und die bewegten Massen, welche so häufig Störungen veranlassen, beseitigt wären; aber es scheint, wie gesagt, dieses Ideal noch nicht erreicht zu sein.

Der Berichterstatter vermuthet, daß die Maschine während der Ausstellung nie in Gang gesetzt wurde. Es wäre allerdings sehr interessant gewesen, zu erfahren, wie groß die Saughöhe ist, bis zu welcher die Maschine arbeiten kann, sowie Tourenzahl etc.

Es wäre wünschenswerth gewesen diese Versuche anzustellen. Durch die rotirende Pumpe würde man den Windkessel ersparen und die Wasserlieferung würde von selbst sehr gleichmäßig. Die Spritze war sehr schön gearbeitet und namentlich große Sorgfalt auf die blanke messingene Kesselverchalung gerichtet. Der Abdampf der Maschine ging durch das Blasrohr in den Schornstein.

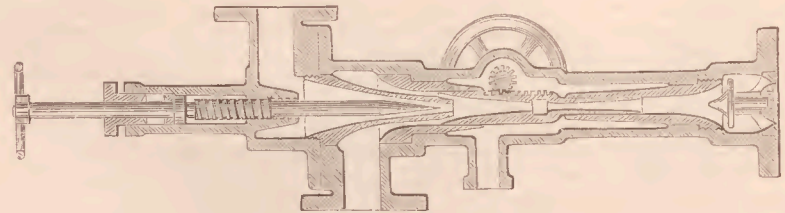
Daß diese Pumpen mit zwei rotirenden Kolben auch bei geringer Tourenzahl Wasser lieferten, konnte man an den Handpumpen derselben Firma sehen, welche im amerikanischen Annexe des Industriepalastes aufgestellt waren. Die Zahnräder zur Uebertragung der Bewegung auf den zweiten Kolben lagen in demselben Gehäuse und müßten jedenfalls genau an die Wand des Gehäuses anschließen, denn sonst wäre ein großer schädlicher Raum vorhanden gewesen. Die Dichtung war sehr gut, denn die Pumpen förderten nach wenigen Umdrehungen Wasser.

Die Pumpen waren in mehreren verschiedenen Größen aufgestellt, sämmtlich mit Handkurbeln zu bewegen.

Die nächste Kategorie, welche zur Besprechung kommen soll, sind die Dampfstrahlpumpen oder Injectoren. In der Menge, in welcher dieselben bei der Ausstellung vorhanden waren, zeigte sich die Wichtigkeit, welche diese Maschine heute hat. Es ist die einfachste Art der Dampfmaschine und hat keine beweglichen Theile, welche Reibungsverluste verursachen könnten.

Schon auf der Pariser Ausstellung 1867 war der Injector Giffard's bekannt geworden und ist derselbe auch heute noch sehr im Gebrauche. In der Ausstellung war er von Sharp, Sewart & Comp. in Manchester, von Schäffer & Budenberg in Buckau bei Magdeburg hauptsächlich vertreten.

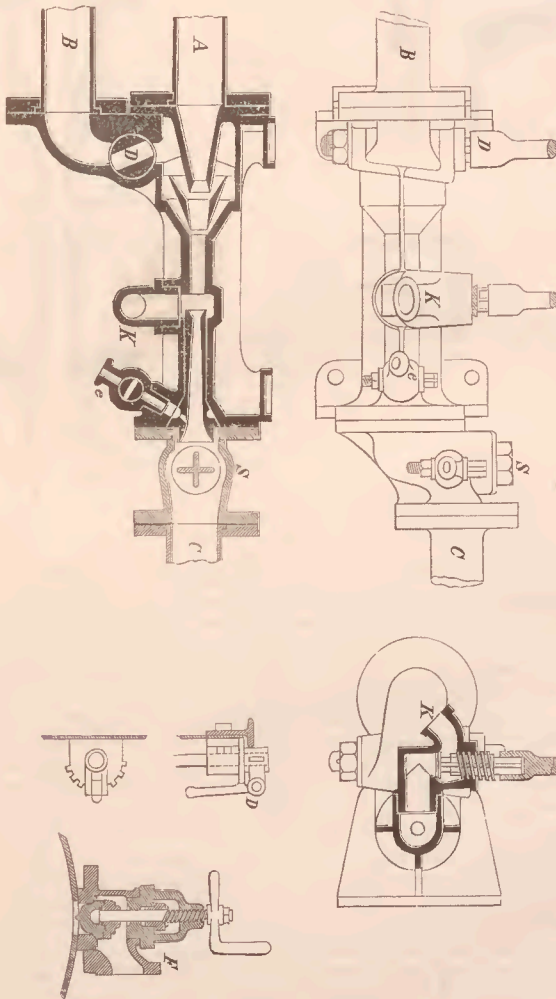
Die Gestalt desselben ist heute noch unverändert, und obgleich manche Veränderungen vorgenommen wurden, so blieb der Injector mit seinen Vortheilen und Nachtheilen derselbe. Es ist bekannt, daß Giffard die Düse beweglich gemacht und ebenso den Uebersprung (overflow oder trop plein Raum) zum Verstellen eingerichtet hat.

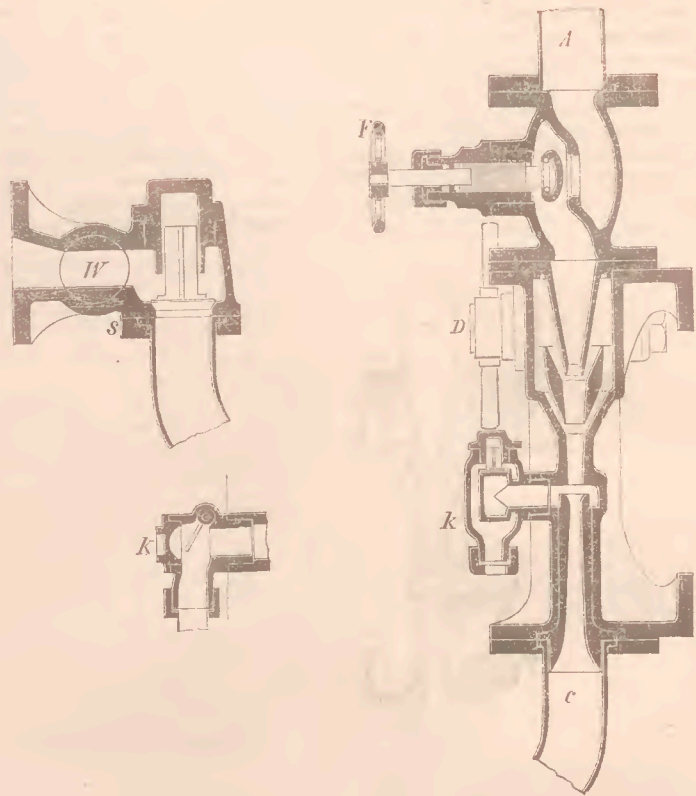


Später änderte er die Construction seines Injectors, obgleich derselbe in seiner Wesenheit unverändert blieb.

Außer dieser Construction waren eine große Anzahl von sehr ähnlichen Constructionen ausgestellt, aber auch viele, welche bedeutend von demselben abweichen.

Am häufigsten wurde der Friedmann'sche Injector namentlich an Locomotiven gefunden. Man fand ihn an französischen, an belgischen, an russischen, deutschen und österreichischen Locomotiven, weil er sich durch Einfachheit und Leistungsfähigkeit vortheilhaft auszeichnet. Der Unterschied zwischen dem Giffard'schen und dem Friedmann'schen Injector wird klar, wenn man bedenkt, daß Friedmann, von dem Gedanken einer besseren Condensation des Dampfstrahles und einer mehr successiven Beschleunigung des Wasserstrahles ausgehend, zwischen Dampfduße und Condensationskamin eine Anzahl von Zwischenröhren anbringt. Hiedurch wird der Zweck, den Friedmann im Auge hatte, vollständig erreicht. Es wird nämlich nach dem Zwischenrohre (wenn, wie bei Locomobil-





Injectoren, nur ein solches angebracht ist) der aus der Dampfduße kommende, also vor dem Zwischenrohre schon theilweise condensirte Dampfstrahl unter erneuerter Wasseraufnahme und Geschwindigkeitsabgabe vollständig condensiren.

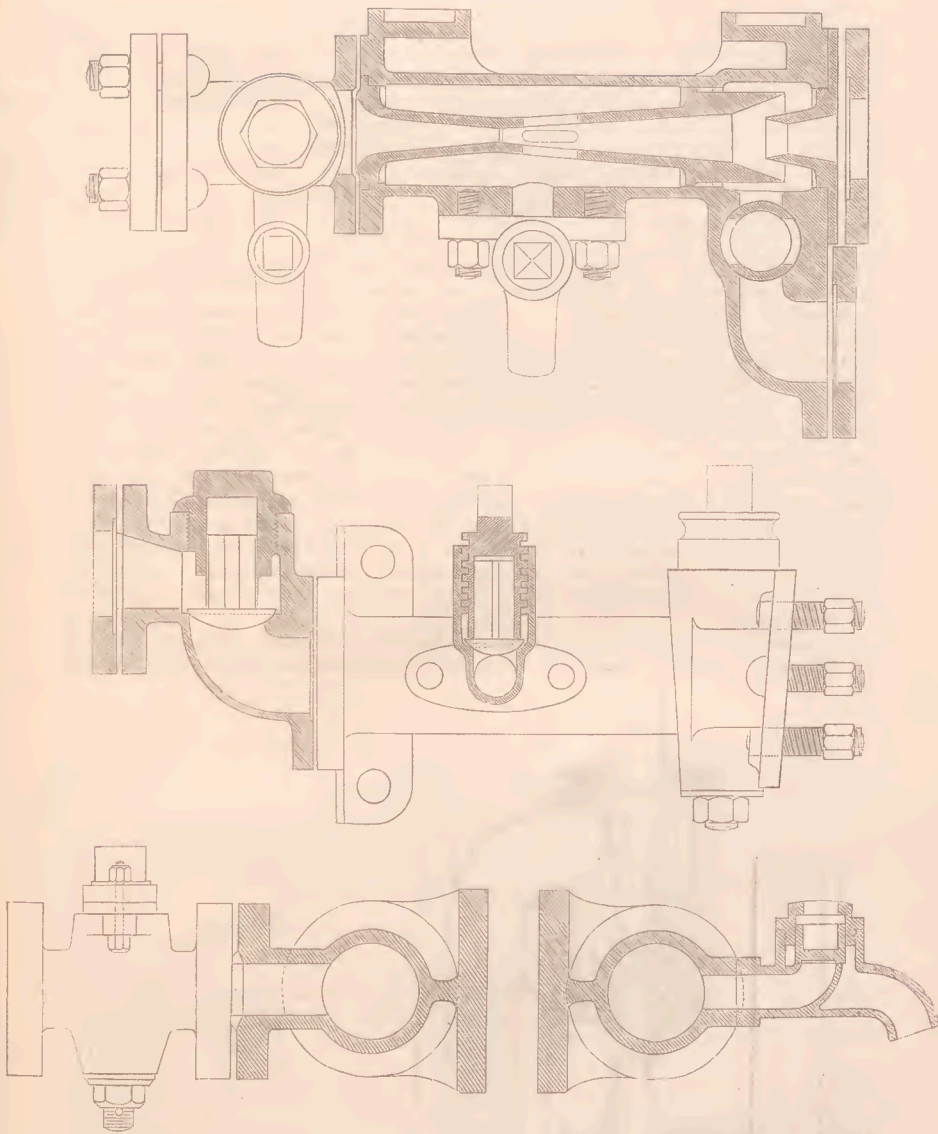
Die Aufnahme von Wasser geschieht vor und nach dem Zwischenrohre.

Dadurch wird das Wasser nicht plötzlich mitgerissen, sondern in conischen, trichterförmigen Schichten ihm die Geschwindigkeit des Dampfstrahles übertragen. Gleichzeitig wird dadurch auch die Condensation vollständiger.

Außerdem gebraucht Friedmann für gewisse Fälle, um die Berührungsflächen von Dampf und Wasser zu vergrößern, ovale statt runde Querschnitte. Die langsame, successive Geschwindigkeitsänderung des Wasserstrahles gewährt den Vortheil, daß wenig oder gar keine Verluste durch Stofs oder Wirbelbildung eintreten, was bei den übrigen Injectoren nicht so vollständig erreicht wird.

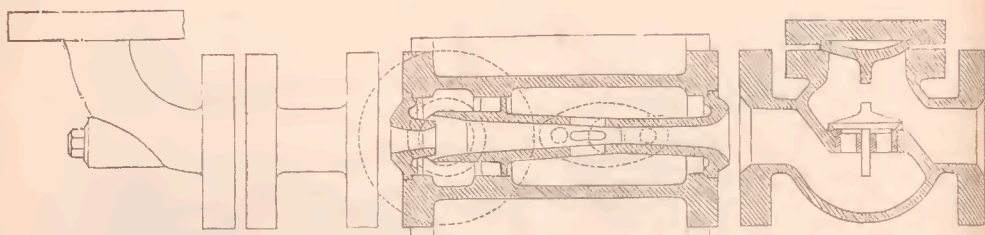
Ein anderer, ziemlich häufig vorkommender Injector ist der Schau'sche, gleichfalls mit feststehenden Düsen. Die Eigenthümlichkeit des Schau'schen Injectors besteht in einer Communication zwischen dem Ueberströmraum mit dem Saugraum. Es soll dort eine zweite Wasseraufnahme stattfinden.

In den wesentlichen Theilen ist er folgendermassen eingerichtet. In die Achse des Injectors mündet das Dampfrohr, welches sich in eine kurze Düse verläuft. Seitlich mündet das Wasserrohr. In dem Rohr, in welches jetzt das Gemisch



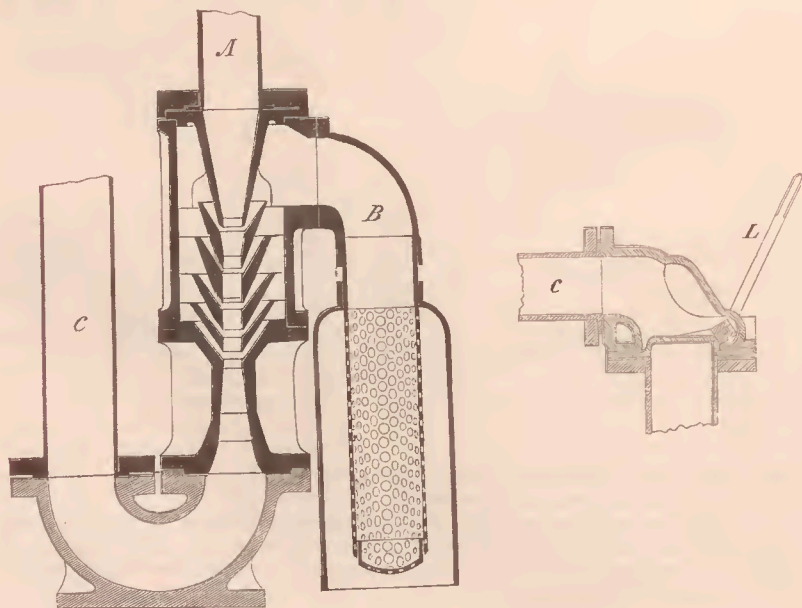
von Dampf und Wasser eintritt, dem Condensationskamin, erfolgt die Mittheilung der Geschwindigkeit an den Wasserstrahl.

Das Condensationskamin ist mit der Fangdüse aus einem Stücke; der Uebersprungraum, durch den das übersprühende Wasser austreten soll, ist durch vier längliche Auschnitte gebildet. Das Kamin und die Düse sind in einem gußeisernen Gehäuse eingeschlossen, welches mit dem Raum vor dem Kamin in



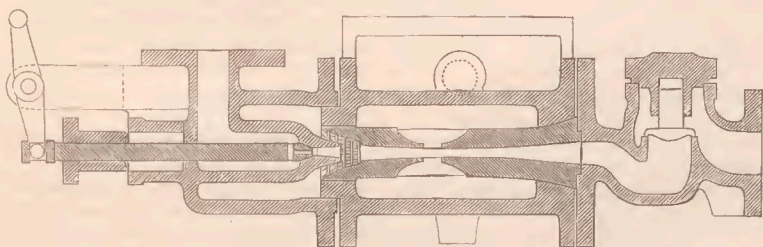
freier Verbindung steht. Es scheint also die Absicht des Constructeurs gewesen zu sein, in dem Uebersprungraume noch eine zweite Wasseraufnahme zu veranlassen. Diese Voraussetzung wird aber nicht eintreten; denn ist im Uebersprungraume eine grössere Spannung als im Saugraume, was in der Regel der Fall sein wird, so kann kein Wasser mehr aufgenommen werden. Im entgegengesetzten Falle würde schon vor dem Condensationskamine soviel Wasser aufgenommen werden, das der Uebersprungraum eine grössere als die Saugspannung zeigt. Hingegen hat die Construction den Nachtheil, das das Vacuum im Saugraume das Wasser im Uebersprungraume abzieht, weil die Spannung im Uebersprungraume grösser ist, als die im Saugraume, so das der Strahl Wasser verliert, anstatt nachzufaugen. Die Anwendung dieses Injectors ist gleichwohl nicht gering, namentlich wird er in Deutschland mit Vorliebe angewendet. Die Form, in welcher er gegenwärtig ausgeführt wird, weicht nicht insoferne von der eben besprochenen ursprünglichen ab, als der Uebersprungraum vom Saugraume getrennt ist, und auf die zweite Wasseraufnahme verzichtet wird. Die Regulirung des Ganges erfolgt durch das Wasserventil.

Der Friedmann'sche Injector für Reservoirbedienung ist ganz dem für Kesselspeisung analog construirt. Bei grösseren Injectoren ist das Zwischenrohr

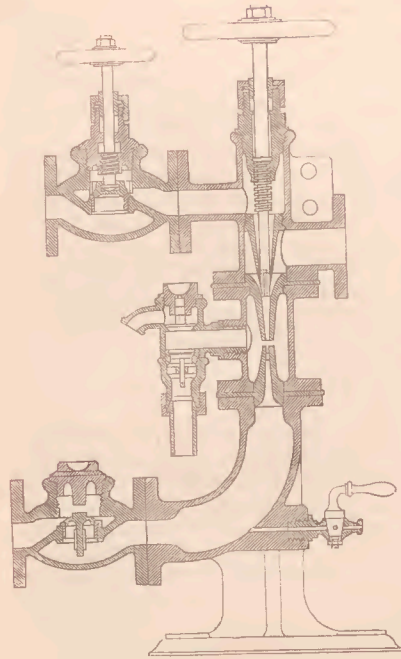


wiederholt. Es wird dann das zweite Zwischenrohr zum selben Zwecke benützt, gegenüber dem ersten, wie dieses gegenüber der Dampfdufe. Schliesslich ist noch das Condensationskamin, welcher dann die Propulsion des Strahles vollzieht. Friedmann versteht das erste Zwischenrohr bei grossen Injectoren mit schraubenförmigen Zügen, durch welche er eine genaue centrale Richtung des Strahles erlangen will. In bisher unbekanntenen Dimensionen führt Friedmann den Injector als Schiffsleckpumpe aus, mit vielen (bis 7) Zwischenröhren. Die Wirkungsweise ist dieselbe, wie bei der Kesselpfeife und Reservoirinjectoren; nur leuchtet hier die Nothwendigkeit der Zwischenröhren mehr ein. Die Apparate sind bis zu 10.000 Cubikfuss Leistung per Stunde und per Atmosphäre Dampfdruck construirt. In dem Wasserabflussrohr ist bei solchen Apparaten in der Regel ein Ventil oder eine Klappe eingeschaltet, welches man leicht von Hand schliessen kann, um den Dampf zurückzuschlagen, so dass er durch das Saugsieb austreten muss und dieses gründlich vor dem Verstopfen bewahrt, welches der gefährlichste Umstand bei Schiffsleckpumpen ist. Häufige Anwendung findet der Friedmann'sche Injector zum Ausschöpfen von Brunnen, Baugruben etc., nur muss er dann stets unter das Wasserniveau gelegt werden. Er ist dann ebenfalls mit einem Saugsieb und mit der erwähnten Vorrichtung zum Reinigen desselben versehen.

Der Haswell'sche Injector ist eine etwas veränderte Art des Sellers'schen. Die Dampfnaedel ist beweglich und öffnet die Düse mehr oder weniger weit. Ein Zwischenrohr ist nicht vorhanden und bemerkenswerth mögen nur die in das Condensationskamin gehauenen Nuthen sein, welche sowohl als Ringe, als auch der Länge nach bis ungefähr in die Hälfte des Kamins reichen. Durch die Nuthen beabsichtigt der Constructeur eine vollständigere Mischung von Dampf und Wasser zu erlangen; jedenfalls aber wird die Anordnung nicht unbedeutende Verluste durch Reibungswiderstände verursachen. Das Condensationskamin ist auch hier aus einem Stücke mit der Fangdüse, und der Uebersprungraum steht mit dem Saugraume in keiner Verbindung. Der Injector saugt auch und kann auf der Plattform der Locomotiven angebracht werden.



Blancke's Injectoren sind gleich den Haswell'schen Variationen über den Seller'schen. Auch sie haben eine Dampfnaedel, welche den Dampfstrahl als Ring formt, um dadurch eine bessere Vereinigung mit dem Wasser zu erzielen. Der Blancke'sche saugende Injector unterscheidet sich von dem vorher besprochenen dadurch, dass eine zweite Wasseraufnahme vom Uebersprungraume beabsichtigt, weshalb in dem Schlalberrohr noch ein Saugventil angebracht ist, der nicht saugende Injector ist dem Schau'schen nachgebildet. Doch haben auch sie, wie die saugenden eine zweite, ja sogar eine dritte Wasseraufnahme. Die zweite findet nicht im Uebersprungraume statt, sondern es ist das Condensationskamin von zwei Reihen kleiner Löcher durchbrochen, noch bevor der Saugraum abgeschlossen ist; die Construction läuft im Wesentlichen auf das Friedmann'sche Zwischenrohr hinaus. Im Schlalberrohrstutzen ist ein Saugventil angebracht, durch welches die dritte Wasseraufnahme stattfinden soll. Das Rohr von dem Stutzen soll in einem Wasserbehälter münden und Wasser bis zu 60 Grad Cels. aufnehmen können.



Paul Suckow in Breslau stellte Originalconstructions von Injectoren aus, welche in gar nichts Anderem bestanden als in Seller's Injector, nur mit dem Unterschiede, daß Condensationskamin, Fangdüse und die Dampfadel fix und die Dampfdufe einmal durch Zahnstange und Segment, ein zweites Mal durch eine Schraube auf der festen Spindel der Nadel bewegt wird. Die Stellung der Düse bestimmt der Constructeur je nach der Dampfspannung und giebt dies am Segment zu erkennen. Einmal geschieht der Dampftritt durch das obere Ende der Düse, das zweite Mal durch eine Anzahl von kleinen Löchern in der cylindrischen Wand der Düse. Die erstere Construction heist Paul Suckow, die letztere R. Mayer.

Schäffer und Budenberg in Buckau (Magdeburg) stellten Injectoren von Schäffer'scher Construction aus, bei welchen anstatt der Spindel des Seller'schen Injectors die Düse durch einen Handgriff an der freien Stelle des Düsenrohres bewegt wird. Offenbar das Original der Suckow'schen Construction. Ferner stellte dieselbe Firma verticale Injectoren, Construction Delpêche, aus, an dem Alles Giffard war, mit Ausnahme der verticalen Stellung des Injectors.

Der Schau'sche Injector von derselben Firma zeigte uns keine wesentlichen Veränderungen. Er hat immer Condensationskamin und Fangdüse aus einem Stücke, und dieses steckt in einem Gehäuse, an dem der Wasserhahn angegossen ist. Nach den Angaben der Constructeure soll auch der Dampfverbrauch geringer sein, als bei den übrigen Constructionen.

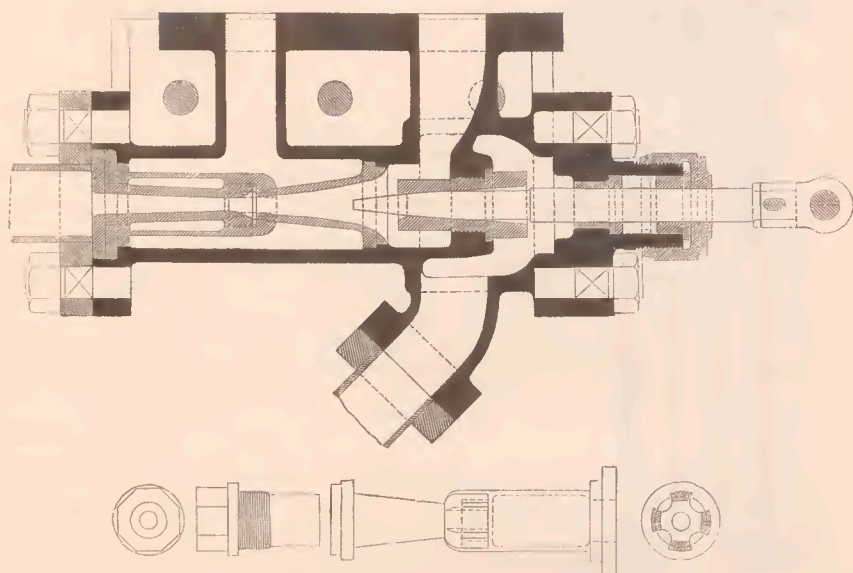
Raven & Zabel in Quedlinburg stellten Injectoren aus, welche wieder genau die Eigenschaften der Blancke'schen saugenden Injectoren hatten.

Von den englischen Firmen sahen wir fast durchgängig nur Giffard'sche Injectoren, welche aber ohne Ausnahme irgend eine Verbesserung haben sollen.

Es ist nun noch der Borfig'sche Injector, welcher an der Eilzugsmaschine „Bismarck“ angebracht war, zu erwähnen. Es ist ein Seller'scher Injector, mit beweglicher Düfennadel, aber feststehendem Condensationskamine und Fangdüse. Der Injector ist nicht saugend, und es ist an ihm bemerkenswerth, daß er nicht, wie die meisten Injectoren, sonst gleich hinter der Fangdüse ein Ventil hat, sondern überhaupt nur das Speiseventil direct vor dem Kessel. Das Material, aus dem das Gehäuse gebildet, war Gufseisen, die Düfen aus Bronze.

Es mag hier der Ort sein, um die Ejectoren zu besprechen, das sind nämlich die Apparate, um durch die lebendige Kraft des ausströmenden Wassers oder Dampfes Wasser zu heben. Ueber die Ejectoren, welche Nagel und Kämp zum Füllen ihrer Centrifugalpumpen anwenden, kann der Berichterstatter nichts sagen, da die genannten Herren keinerlei genaue Auskunft geben wollten.

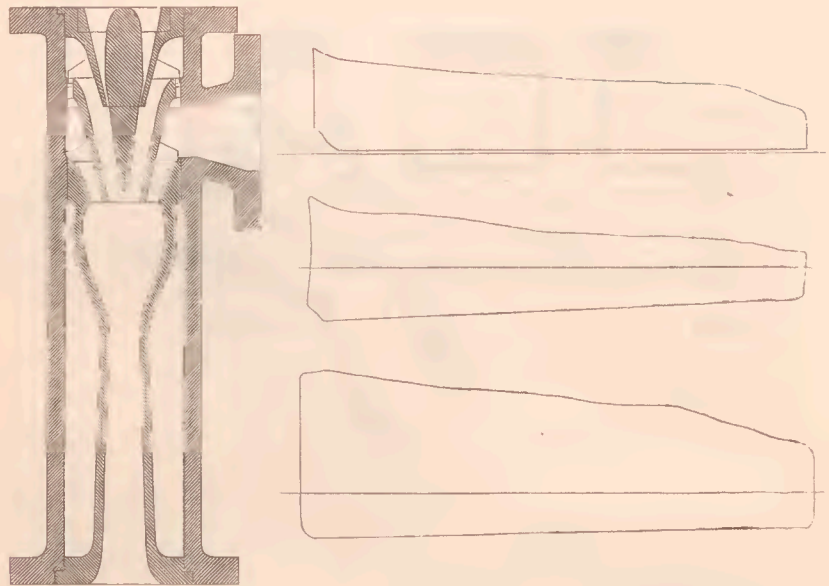
Der Wasserejector besteht im Wesentlichen aus einem langen conischen Rohr, in welchem sich eine gewisse Geschwindigkeit des durchströmenden Wassers entwickeln muß. Führt man den Strom in der gleichen Richtung fort, so wird er, plötzlich in einen weiteren Querschnitt übergeführt, nicht anders können, als



nach einer starken Contraction ein Vacuum zu erzeugen. Steht nun der Raum, in dem das Wasser ein Vacuum erzeugt hat, mit dem Saugwasser in Communication, so wird daselbe angefaugt, durch die lebendige Kraft des fließenden Wassers mit fortgerissen, und weggeführt; so tritt eben dieselbe Wirkung ein, die beim Dampf durch sein Geschwindigkeitsmoment entsteht. Dem Dampf-Ejectionsapparat liegt dieselbe Idee zu Grunde, nur dafs noch die Condensationswirkung hinzu kommt, welche die Saugwirkung nur vermehren kann.

Aehnlich mag der leitende Gedanke bei der Construction der Jet-Condensfors (Strahlcondensatoren) sein, welche uns in zwei Gestalten begegneten. Gebrüder Decker haben für unterirdische Wasserhaltungsmaschinen Strahlcondensatoren ausgeführt, von denen aber dem Berichtstatter nur bekannt ist, dafs dieselben aus einem Systeme fester Düfen bestehen und ungefähr den verkehrten Weg des Injectors verfolgen. Das Wasser, welches man aus dem Druckrohre in Menge entnehmen kann, wird in den Raum des Dampfes eingeführt und die Pumpe ist sich selbst Luftpumpe, denn das gebrauchte warme Wasser wird in das Saugrohr geleitet, um von dort wieder den Weg durch die Pumpe zu nehmen.

Einen auf demselben Principe beruhenden Strahlcondensator haben Gebrüder Körting in Hannover ausgestellt. Es ist dies auch gleichsam ein verkehrter Injector, und er besteht aus einer conisch sich verengenden Düse, durch welche das Wasser einströmt. Ein Zwischenrohr und eine in der ersten Düse fixirte Nadel haben den Zweck, dem Wasser die genaue centrale Richtung zu geben und den Wasserzufluß ringförmig zu gestalten, während von der Seite das Dampfrohr mündet. Der Dampf muß die Wasserdüse umgeben und tritt dann mit dem rasch strömenden Wasser zusammen. Das Gemisch kommt nun in eine Art von Condensationskamin, in welchem sich aber eine bedeutende bauchige Erweiterung befindet. Hier scheint die eigentliche Condensation vor sich zu gehen. Von hier verengt sich das Rohr wieder und kommt schließlic auf den ursprünglichen Durchmesser zurück. Die Condensation ist sehr vollständig und die Volumsvermehrung durch den condensirten Dampf beträgt ungefähr zwei Percent. Das mit dem Condensator



erreichbare Vacuum kommt bis auf 740 Millimeter Queckfilberfüle, doch muß alsdann sehr reichlich kaltes Wasser auch mit etwas Gefälle dem Apparate zulaufen. (Ungefähr 12 Liter per Secunde und Pferdekraft.)

Diese Condensatoren werden auch je nach ihren Gröfsen mit verschiedenen Curven an den Düsen und am Condensationskamme und mit verschiedener Anzahl Düsen hergestellt. Es hat sich überhaupt bei den Versuchen herausgestellt, daß der Gebrauch eines Strahlcondensators die Luftpumpe vollständig ersetzen kann, wenn kaltes Wasser in größerer Menge zufließt. Die ausgezeichnete Fähigkeit, ein bedeutendes Vacuum zu erzeugen, sichert dem Apparate seine Anwendung zu Vacuumpfannen in den verschiedenen Branchen der chemischen Industrie.

Es ist auch klar, daß sich dadurch dann Kohlenersparnis ergibt, wenn man gegen den Strahlcondensator eine gewöhnliche Luftpumpe nimmt. Es liegt auch die Möglichkeit eines vollkommeneren Vacuum vor, wenn alle Flanzen und Packungen dicht hielten. Es zeigt sich aus verschiedenen Attesten, daß die Luftleere 24 Zoll, 632 bis 740 Millimeter betragen kann, welches jedenfalls eine sehr gute Leistung zu nennen ist. Außerdem gewährt die Anwendung des Strahlcondensators den Vortheil, daß man gar keine von den complicirten Apparaten, als Kaltwasser- und Luftpumpen, benötigt. Die Aufstellung der Condensations-Maschinen wird eine wesentlich leichtere, weil der Condensator jetzt fast gar keinen Platz beansprucht und überall hingestellt werden kann; er verlangt gar keine Bedienung mehr, wenn der Wasserzufluß einmal geregelt ist.

Die Gehäuse der Condensatoren sind von Gußeisen, die inneren Theile, Düsen etc. von Kanonenmetall, und ohne jede innere Packung.

Die Luftpumpen, welche nothwendig hier angereiht werden müssen, dürften wahrscheinlicher Weise ihre eingehendere Besprechung bei den meist hüttenmännischen Fächern finden, für deren Zwecke sie dienen.

Es waren ihrer auch nur wenige bei der Ausstellung zu finden. Vor Allem ragte im buchstäblichen Sinne des Wortes die große Gebläsemaschine hervor, welche die Werke Sir John Cockerill's in Seraing, Belgien, ausstellten. Es

war eine große Gebläsemaschine zur Bedienung eines Hochofens und von der Fabrik schon in der enormen Zahl von 103 Exemplaren ausgeführt. Es ist eine Kolbenpumpe, und soll vor Allem die Aufstellungsweise derselben hier Beachtung finden.

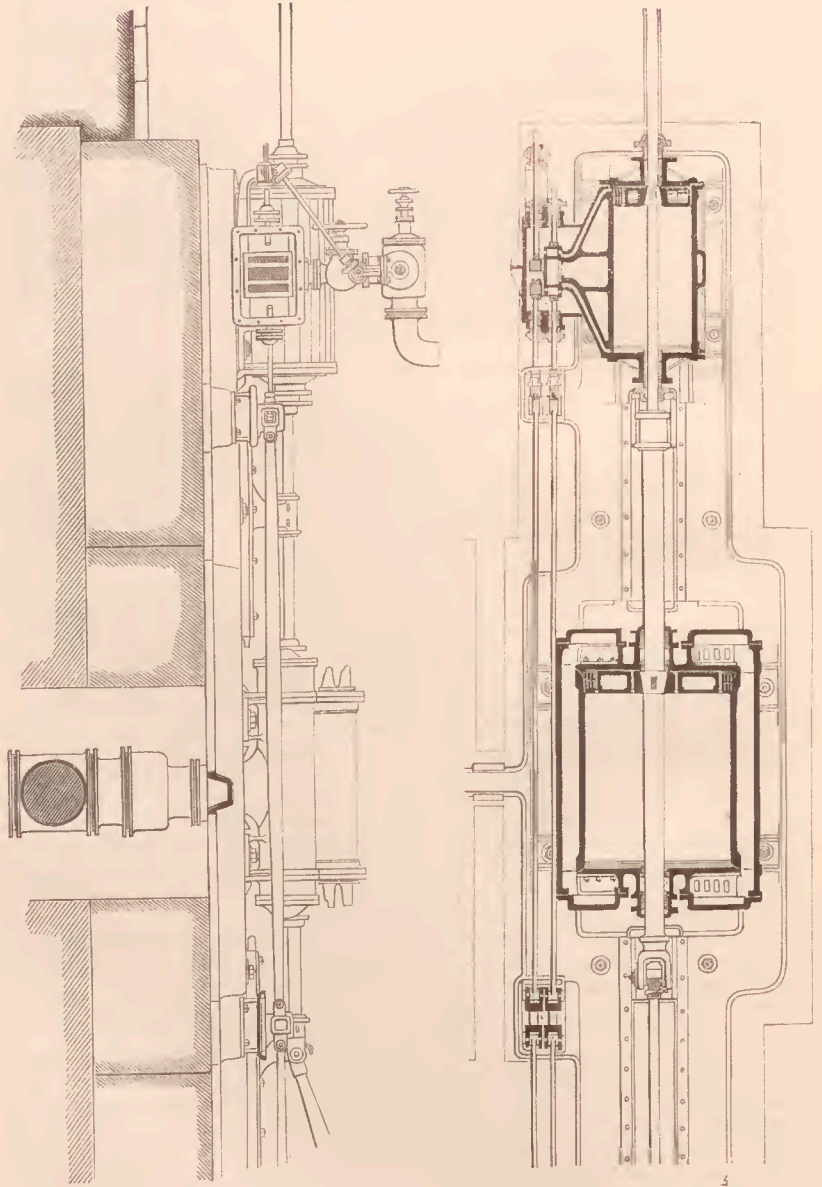
Man hat nämlich den Dampfcylinder unten hingestellt und den Gebläse-cylinder auf einem Gerüste von vier gusseisernen runden Säulen hoch angebracht. Die Dampfmaschine ist zweicylindrig nach Woolf'schem Systeme construirt. Von dem Querhaupte, welches die beiden Kolbenstangen und die Stange des Gebläsekolbens aufnimmt, gehen die Triebstangen aus und zu den kolossalen Schwungrädern hinab, in deren Naben die Kurbelzapfen eingesetzt sind. Die beiden Kolbenstangen sind so an das Querhaupt befestigt, daß die Kolbenstange des Gebläsekolbens gerade in der Resultirenden der Kräfte angreift. Zwischen den Zapfen der Triebstangen und den Kolbenstangen sind die Führungsbacken angebracht, welche auf den Führungen, die an die Säulen angeschraubt sind, gleiten. Für die Luftpumpen des Condensators sind zwei Balanciers wirksam, die durch kurze Lenkstangen am Querhaupte befestigt sind. Die Lager für die gemeinsame Balancierachse sind in zwei Consolen gebohrt, welche an die Säulen angegossen sind.

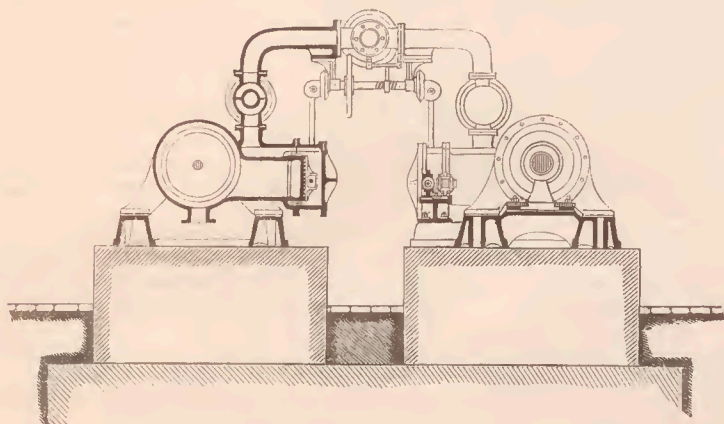
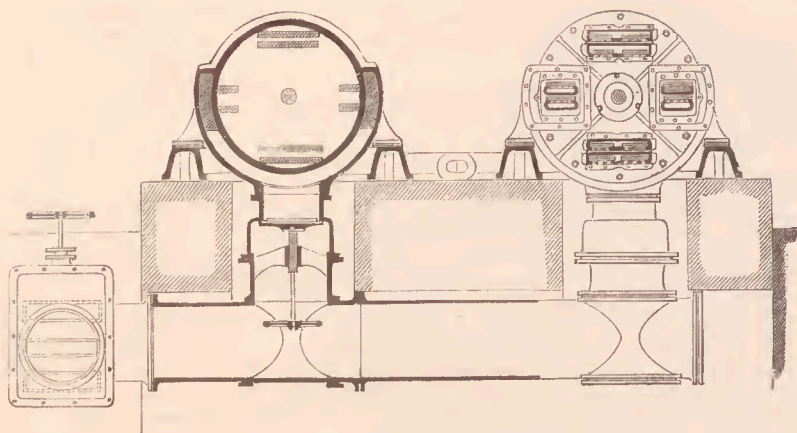
Man wird sich aus diesen wenigen Angaben ein Bild der Aufstellung machen können.

Die beiden Dampfcylinder haben jeder für die beiden Cylinderseiten getrennte Steuerungen, weil sonst die Dampfwege zu lang würden. Die Bewegung der Schieber erfolgte durch eine Welle, auf welcher mehrere unrunde Scheiben (Kämme) saßen, so daß jeder Schieber schneller aufgezogen wird, als durch Excenter, deren Anwendung nicht erlaubt war, weil die Schwungradwelle unter den beiden Cylindern in einem gusseisernen Kasten lag, auf welchem die Dampfcylinder standen. Auf der Schwungradwelle saß ein Zahnrad, in welches mehrere gleich große Räder eingriffen, bis endlich die Welle des vierten Rades als Steuerwelle benutzt wurde. Der Gebläsecylinder war mit Lederklappen versehen, welche in zwei Ringen oben und unten angeordnet waren. Die Druckventile waren von cylindrischen Gehäusen umschlossen, die mit einander durch ein Rohr verbunden waren. Die Pumpe arbeitete ziemlich oft und ihr Gang ist bei den geringen Geschwindigkeiten außerordentlich ruhig. Der Condensator an der Maschine lag unter den Cylindern und bildete einen Theil des vorerwähnten Kastens, in dem auch die Lager der Schwungradwelle aufgestellt waren. Eine Säule, wie sie zu der Maschine verwendet wurde, war als rohes, ungeputztes Gussstück ausgestellt, und konnte man die außerordentliche Reinheit des etwas phosphorhaltigen Gusses bewundern. Die zahlreichen Cannelirungen, die an den Capitälern und an den Ringen angebracht waren, die feinsten Hohlkehlen und Platten waren ganz rein, obgleich man sie nach der Montirung in dieser Höhe nicht gut sehen wird. Der Berichterstatter beschränkt sich auf dies Wenige, da die Maschine von anderer Seite Beurtheilung erfahren wird.

Eine liegende Gebläsemaschine für den Bessemerproceß war von der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Gesellschaft, vormals H. D. Schmid in Simmering, ausgestellt und hatte die vom Civilingenieur Leyfer erfundenen und patentirten Ventilkappen. Dieselben waren construirt, um den großen Windverlusten mit der gewöhnlichen Klappenanordnung abzuhehlen.

Wie aus der nebenstehenden Zeichnung ersichtlich ist, haben die Klappen eine solche Anordnung, daß sie sehr leicht zugänglich sind und das Auswechseln derselben ohne irgend eine Demontirung des Deckels oder Cylinders geschehen kann. Die Saugklappen haben eine gewisse Neigung, so daß deren selbstthätiges Oeffnen und Schließen ohne Zuhilfenahme von Federn, Gegengewichten oder ähnlichen Armaturstücken erfolgt. Um die Durchgangsöffnungen zu vergrößern oder respective die Anzahl der Klappen zu vermehren, sind stets mehrere in einem Gehäuse angeordnet, welches an die Cylinderdeckel befestigt ist.





Die Klappen bestehen aus Kautschuk oder Filzscheiben, welche mit Leder armirt sind und auf dem Gitter der Unterlage aufsitzen; sie sind durch mehrere Schrauben an ihren Sitzen befestigt. Die Vortheile dieser Klappenanordnung bestehen hauptsächlich in der leichten Zugänglichkeit der Ventile und im selbstthätigen Schließen derselben.

Mehrere Werke, bei deren Gebläsemaschinen diese Ventilanordnung angebracht wurde, attestiren die gute Wirkfamkeit derselben namentlich bei erhöhter Kolbengeschwindigkeit. Diese Construction ist hauptsächlich für liegende Gebläsemaschinen, welche den Bessmerprocess mit Wind zu versorgen haben, gedacht, doch kann sie auch für andere industrielle Zwecke und auch für verticale Gebläse ihre vortheilhafte Anwendung finden. Für den erstgenannten Zweck, bei welchem Windpressungen von 25 und mehr Pfund per Quadratzoll vorkommen, ist die auftretende Winderhitzung durch die Compression so bedeutend, das ein mit der Anwendung dieser Klappenanordnung verbundenes Verfahren zur Wasserkühlung des Cylinders ausgeführt wurde, da sonst durch die erhitzte Luft die Ventile und ihre Armaturen zu sehr leiden und zu schnell ausgewechselt werden müßten.

Z. B. war bei dem Bessmerwerke der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Reschitza die Lufttemperatur im Gebläsehaufe . . . . .	26 Grad Celsius
Temperatur des Kühlwassers . . . . .	4 " "
Zeitdauer der Charge in Minuten . . . . .	32'5
Maximal-Windpressung in Wiener Pfund per 1 Quadratzoll . . . . .	26
Temperatur des gekühlten Windes . . . . .	85 Grad Celsius.

Man sieht, daß die Temperaturen sehr hoch steigen können, wodurch die Ventile bedeutend leiden.

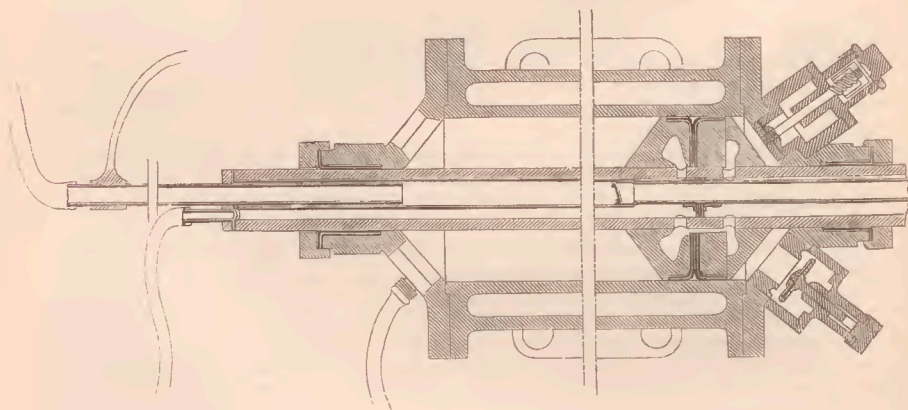
Die Aufstellung war gekuppelt. Es waren zwei complete Dampfmaschinen, die durch eine Welle miteinander gekuppelt waren, nur daß vorne in der Verlängerung der Kolbenstange noch der Gebläsecyliner angebracht war. Zwischen den beiden Maschinen war ein Schwungrad, um die Gleichförmigkeit der Bewegung zu erhöhen. Die Maschinen hatten die früher von derselben Firma üblich gewesenen Aufstellungen, auf einem Bette, welches aus zwei hohlen, unten offenen Balken aus Gufseisen bestand, welche bei den Geradföhrungen in einen zusammengezogen waren. Zwischen den beiden Cylindern waren gemeinschaftliche Geradföhrungen für die Kolbenstangen angebracht. Sämmtliche Föhrungen waren durch Schuhe gebildet, die durch zwei übergelegte Lineale vom Abheben gehindert waren. Die Druckleitungen beider Cylindern vereinigten sich unter denselben in einem Rohre, wobei jedoch in jeder Rohrleitung Absperrschieber etc. eingeschaltet waren.

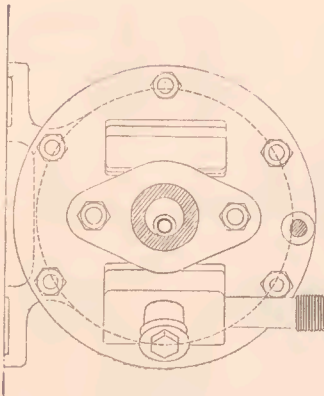
Die Steuerung der Maschine wurde durch zwei Schieber bewerkstelligt, wie man diese unter der Bezeichnung „Mayer'sche Steuerung“ kennt, und wie sie von dieser Fabrik auch sonst ausgeföhrte wurde.

Die Arbeit an der Maschine war, wie an den sämmtlichen dieser Fabrik, sehr exact und schön und läßt sich nur das Beste sagen.

Es bleibt von den Luftpumpen, welche im Allgemeinen besprochen werden müssen, noch die von Professor Daniel Colladon aus der Schweiz ausgestellte zu besprechen.

Der leitende Gedanke dieser Construction mag etwa folgender sein: Die bekanntlich eintretende starke Erhitzung der Luft durch die Compression muß für einen regelrechten Gang der Maschine aufgehoben werden, und es geschieht dies durch Wasserköhlung. Es kann auf zweierlei Arten erreicht werden: entweder durch Einspritzung ins Innere des Cylinders, oder durch Köhlung der Wände, der Kolbenstange und des Kolbens in Folge continuirlicher Wasserezuföhrung. Bei der ausgestellten Pumpe war das Letztere angewendet, das Erstere mag schon aufgegeben worden sein. Der Antrieb der Pumpe geschieht





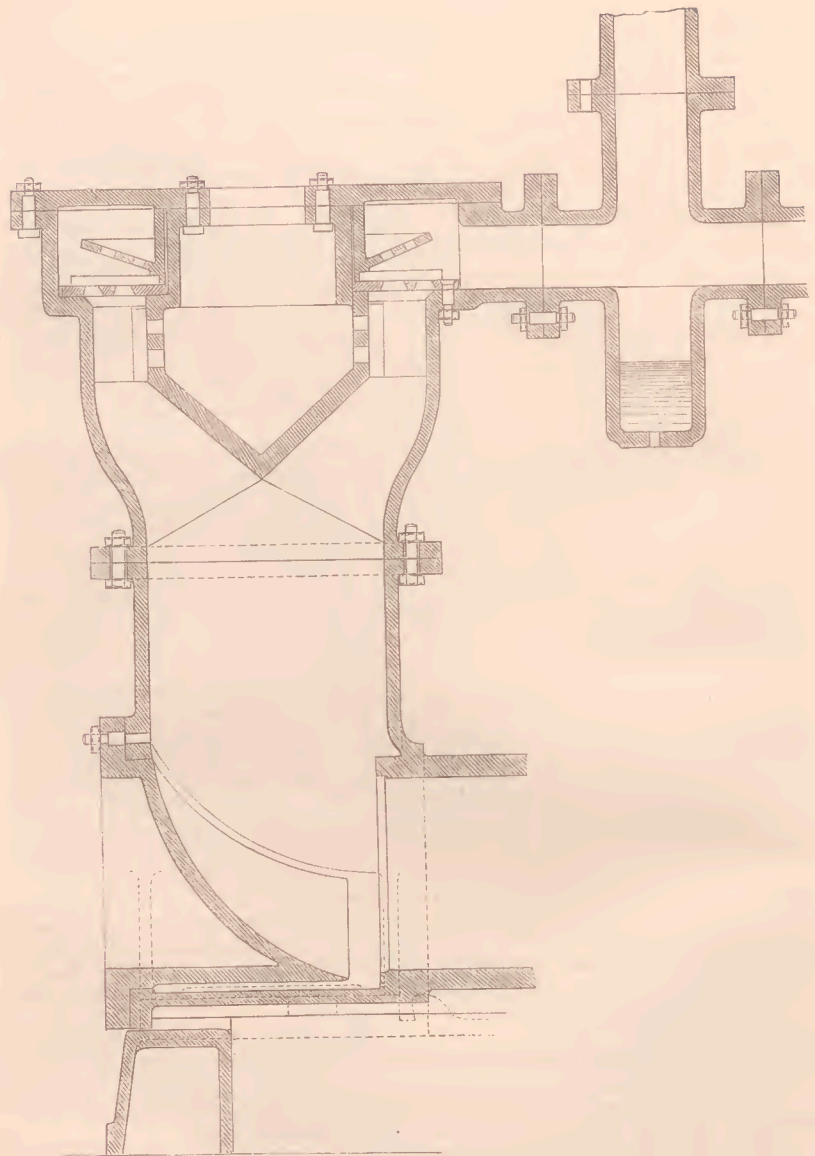
durch Riemenscheiben oder Zahnräder, von welchen die Bewegung, durch die Kurbel in eine hin- und hergehende verwandelt, auf die Kolbenstange übertragen wird. Die durchgehende Kolbenstange ist hohl und trägt einen gleichfalls hohlen Kolben. Die Cylinderwand ist hohl, es circulirt in dem Zwischenraume zwischen den beiden Wänden kaltes Wasser. Der Kolben ist conisch gegen das Centrum zu erweitert, und sind deshalb die beiden Cylinderdeckel gleichfalls conisch gebildet. In denselben sind die Druck- und Saugventile angebracht, und zwar in eigenen Gehäusen, nach deren Abnahme man die Ventile untersuchen und etwaige Schäden ausbessern kann. Die Sitze, sowie die Ventile sind aus Bronze, und die ersteren in die Deckel ganz genau eingeschliffen.

Die Kolbenstange ist in den Deckeln durch Stopfbüchsen mit Stulpliderungen dicht gehalten. Der Kolben ist aus zwei Theilen gebildet von Gussseifen und zwischen den beiden ist die doppelte Stulpliderung. Die Kolbentheile sind auf die Kolbenstange aufgeschraubt. Im Kolben befinden sich zwei hohle, ringförmige Räume, welche sowohl miteinander, als auch mit dem Innern der hohlen Kolbenstange communiciren und eine ausgebreitete Wassercirculation ermöglichen. Damit frisches Wasser continuirlich in das Innere der Stange komme, ist in dieselbe ein kupfernes Rohr eingeführt, welches fix bleibt, und also gegen die Kolbenstange eine relative Bewegung macht. Dieses Rohr ist von einem etwas größeren Rohre umgeben, welches gleichsam für das erstere den Cylinder bildet und in der Nähe des Kolbens durch eine Klappe verschließbar ist. Die Verlängerung desselben hat einen etwas geringeren Durchmesser und endigt offen am Ende der Kolbenstange. Auf dem letztbesprochenen Rohr ist zwischen den beiden Löchern im Kolben eine Scheidewand befestigt. Die Wirkungsweise ist klar: Das feste Rohr mit seiner relativen Bewegung taucht aufsen in einen Wasserbehälter und treibt bei jedem Doppelhub ein gewisses Quantum Wasser in die Kolbenstange. Das Wasser tritt durch das feste Rohr ein, passirt die Klappe in dem umgebenden Rohre und gelangt so an das vordere Ende der Kolbenstange, muß seine Bewegungsrichtung ändern und die Kolbenstange bis zum Kolben kühlen. Nun trifft es auf die feste Scheidewand, durch welche es gezwungen wird, in den Kolben einzutreten, beide Kolbenflächen zu kühlen, um durch die zweite Oeffnung vor der festen Scheidewand wieder in die Kolbenstange zu gelangen und endlich durch ein Röhrchen abzufließen. Die Anordnung ist sehr sinnreich, denn die Menge des zugeführten Wassers richtet sich hierbei nach dem Volumen der comprimirten Luft, oder vielmehr nach der Anzahl der Kolbenhübe.

Diese, sowie die Luftpumpe, welche jetzt beschrieben werden soll, sind für die Benützung der comprimirten Luft als Kraftträger, und beide sind eigentliche Luftcompressions-Maschinen.

Die Maschine, welche jetzt behandelt werden soll, war von mehreren Firmen ausgestellt, und ihre Unterschiede sind unwesentliche Aenderungen.

Die Brüner Maschinenfabriks-Gesellschaft, vormalig Th. Bracegirdle & H. A. Luz in Brünn, hatte eine Luftcompressions-Maschine ausgestellt, welche als Typus gelten kann und deshalb ausführlicher besprochen werden soll. Die Maschine basirt auf der Voraussetzung, daß die Pumpe nicht in der Luft, sondern unter Wasser arbeiten soll, wodurch die schädliche Erhitzung beim Comprimiren von selbst vermieden wird. Die Pumpe ist doppelwirkend und der Cylinder trägt an jedem Ende einen größeren Ventilkopf, in welchem sich Wasser befindet. Die Ventile



bestehen aus Kautschukringen, welche aber verschieden gestaltet sind. Der Druckring ist aus einer Scheibe hergestellt, welche geringe Höhe hat (15 bis 20 Millimeter); der Saugring ist aus einem Cylinder gefertigt, dessen Höhe etwa 100 bis 200 Millimeter beträgt und 15 bis 20 Millimeter stark ist. Der Saugring liegt am äußeren Umfange eines Cylinders, der unten in einen Trichter ausläuft und in einer

conischen Verjüngung endet. Die Ventilfläche ist gitterartig durchbrochen. Ist die Maschine im Saugen, so muß sich dieser hohe Ring ausdehnen, um sich von dem Sitze nach außen abheben zu können, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Der Druckring ist wie die gewöhnlichen Kautschukventile beschaffen und hat auch die gewöhnlichen Functionen.

Der ganze Cylinder und der untere Raum der Ventilköpfe ist mit Wasser gefüllt, so daß der Kolben niemals trocken gehen kann.

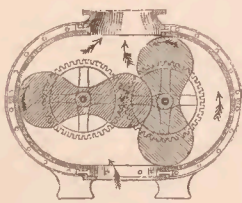
In der Luftleitung mag irgendwo eine Erweiterung angebracht sein, um das mechanisch mitgerissene Wasser abzufetzen. Dieses wird von der Maschine durch eine kleine seitwärts angebrachte Pumpe ersetzt. Die Thätigkeit der Maschine als Luftcompressor ist jetzt klar. Es erübrigt noch, über die Anordnung der Dampfmaschine dazu etwas zu sagen.

Zwischen den Pumpen und dem Dampfzylinder ist eine Geradföhrung mit Querhaupt angebracht, an welchem die Triebstangen zum Schwungrad und eingehangen sind. Der Dampfzylinder liegt vor der Geradföhrung, ist mit einem gußeisernen Kolben mit selbstspannenden Ringen versehen, sowie der Pumpenkolben. Die Schwungradwelle liegt knapp vor dem Dampfzylinder und die Schwungräder sitzen zu beiden Seiten der Welle. Die Kurbelzapfen sind in den Armen eingesetzt. Die Steuerung der Maschine geschieht durch zwei Excenter, welche an Hebeln wirken, die ihren festen Drehpunkt im Gestelle haben und an deren Ende eine Zugstange die Schieberstange angreift. Die beiden Schieber sind Mayer'sche, und wird aber die Maschine sonst auch für Volldruck ausgeföhrt. Weil zu beiden Seiten des Bettes die Schwungräder liegen, so mußte der Schieberkasten über dem Cylinder angeordnet werden. Die erste dieser Maschinen wurde bei dem Baue der Mont-Cenis-Tunnels verwendet und haben sich dieselben ungemein rasch verbreitet. Auch von der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Deutz war eine Luftcompressions-Maschine ausgestellt, deren Luftzylinder derselbe war, wie der der Brünnner Maschine, nur mit Plungerkolben versehen, und also auf zwei Cylinder angeordnet.

Die Details, sowie Ausstellung etc. waren genau wie bei der ersterwähnten Maschine, nur sollten eben die Kolben mit federnden Ringen vermieden und durch zwei Plungerkolben ersetzt werden. Man hat alsdann um eine Stopfbüchse mehr dicht zu halten. An beiden Maschinen ist durch eine kleine Pumpe beständige Wasserzuföhrung als Ersatz des mitgerissenen oder versprühten Wassers.

Die Classe der nun zu besprechenden Maschinen ist nothwendig die der Blower. Es sind dies im Allgemeineren Maschinen mit zwei rotirenden Körpern, welche entgegengesetzten Drehungssinn haben und mit Erhabenheiten und Vertiefungen ineinandergreifen. Bei größeren Geschwindigkeiten entstehen dadurch luftverdünnte Räume auf einer Seite und Ueberdruck auf der anderen Seite. Diese Art von Maschinen war sowohl von Oesterreich als auch von England ausgestellt.

In Oesterreich waren es G. Sigl in Wien und Carl Lenz in Wien, in England Thwaites & Carbutt, die einen Root's Blower mit dazu gehöriger Dampfmaschine ausstellten. Der Root's Blower besteht aus zwei Rädern, deren jedes zwei Flügel hat, die sich gleichsam auf einander abwälzen. Diese Flügel sind, wie der hier beigegebene Querschnitt zeigt, aus Kreisbogen zusammengesetzt und aus Holz gebildet. Die sind mit einer Schmiere bedeckt, welche lange feucht bleiben muß und dadurch einen dichteren Abschluß bilden wird. Die damit zu erreichende Windpressung beträgt ungefähr 1 bis 2 Wiener Pfund per Quadratzoll. Daß daselbe Princip auch auf Pumpen für Wasser angewendet werde, ist schon gesagt.



Die Ventilatoren und Exhaustoren, welche bei der Ausstellung zu sehen waren, boten wenig Neues, und waren es meist Blehconstructions.

Die bekannten Ventilatoren von Schiele, mit fast radial gestellten Blehschaufeln, waren in größerer Anzahl vertreten, desgleichen auch Exhaustoren.

Die Exhaustoren sind gemeinhin Ventilatoren, welche durch ein Rohr mit dem Raume in Verbindung stehen, aus dem Luft ausgepumpt werden soll.

Die Construction besteht im Allgemeineren aus einem Flügelrade, welches zu beiden Seiten senkrecht auf der Achse durch Blehscheiben geschlossen ist. Die Lufteinströmung geschieht durch das Centrum, und wird die Luft am äußeren Umfange ausgeworfen. Die Schaufeln sind bei Schiele's Exhaustoren gerade etwas aus dem Radius gestellt, nur die Enden radial. In den übrigen Fällen sind dieselben etwas gekrümmt, doch nur sehr wenig. Die Flügelräder laufen in Gehäusen von Bleh, welche sich auf einer Seite zu dem Abführungsrohr vereinigen.

Die Umdrehungsgeschwindigkeiten bei diesen Maschinen sind sehr bedeutend und betragen oft 1200 Touren.

Bei diesen Umständen erhält man sehr schwer eine gute Construction der Zapfen und ist dieses die Hauptaufgabe des Constructeurs.

OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3.

---

APPARATE  
DER  
CHEMISCHEN GROSSINDUSTRIE.

ABDAMPF- UND DESTILLIR-APPARATE FÜR LABORATORIEN UND  
PHARMACEUTISCHE ZWECKE, EISMASCHINEN UND APPARATE DER  
LEUCHTGASFABRICATION.

(Gruppe III.)

---

B E R I C H T

VON

JOHANN STINGL,

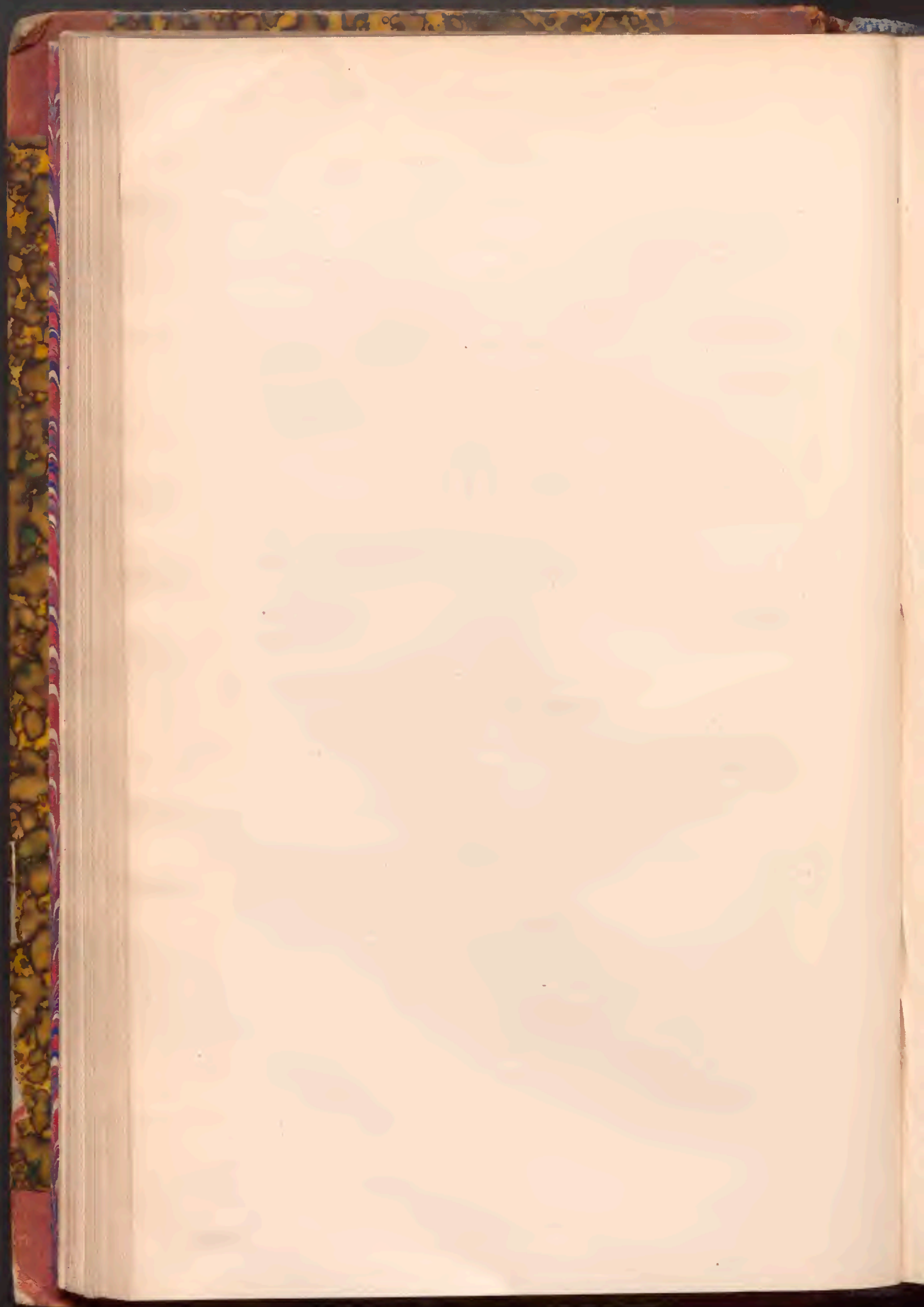
*Präparator an der k. k. technischen Hochschule in Wien.*

---

W I E N.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.



A P P A R A T E  
DER  
CHEMISCHEN GROSSINDUSTRIE.

ABDAMPF- UND DESTILLIR-APPARATE FÜR LABORATORIEN UND  
PHARMACEUTISCHE ZWECKE, EISMASCHINEN UND APPARATE DER  
LEUCHTGAS-FABRICATION.

(Gruppe III.)

Bericht von

JOHANN STINGL,

*Präparator an der k. k. technischen Hochschule in Wien.*

~~~~~

Die Maschinen und Apparate, welche auf dem Gebiete der chemischen Industrie verwendet werden, waren auf der Ausstellung nicht in jenem Umfange vertreten, als es dem neuesten Stande der Wissenschaft und dem wirklichen Zustande der Industrie entsprach.

Es mag dies zum Theile damit begründet sein, daß in vielen Fällen in der Anordnung und Construction der Apparate ein Fabriksgeheimniß liegt; zum Theile aber auch darin seinen Grund haben, daß viele derselben ihrem Aeußeren nach sich nicht zu Schau-Objecten eignen. Dazu kommt noch, daß mit wenigen Ausnahmen die betreffenden Fabriken nur die fertigen Endproducte zur Anschauung brachten, ohne durch Modelle oder Zeichnungen die Methoden ihrer Fabrication zu verfinnlichen — und doch ist nur diese Art von Exposition entscheidend über den Fortschritt oder Stillstand eines Fabricationszweiges und bietet der Belehrung das weiteste Feld.

Die Maschinen, deren Fabrication an sich einen eigenen selbstständigen Fabrikszweig bilden, z. B. die Eismaschinen, Destillirapparate, Gaserzeugungs-Maschinen u. s. w., waren häufiger ausgestellt.

Es soll nun in diesen Blättern der Reihe nach über folgende Maschinen und Apparate berichtet werden:

- 1) Ueber Apparate der chemischen Grossindustrie.
- 2) Ueber Abdampf- und Destillirapparate für Laboratorien und pharmaceutische Zwecke.
- 3) Ueber Eismaschinen und endlich
- 4) über Apparate der Leuchtgas-Fabrication.

## I. Apparate der chemischen Großindustrie.

Unter den Erzeugnissen der chemischen Großindustrie steht die Schwefelsäure-Fabrication — sowohl ihrer Quantität als auch ihrer vielseitigen Verwendung wegen — zur Sulfat-, Soda-, Superphosphat-Fabrication u. f. w. an der Spitze.

Im Jahre 1867 wurden laut des Pariser Ausstellungsberichtes in England, Frankreich, Belgien, Oesterreich und Preussen zusammen 6,300.000 Centner englische Schwefelsäure erzeugt.

Diese Menge ist im Verlaufe der letzten fünf Jahre riesig gestiegen.

Man kann nun annehmen, daß beiläufig 10 Percent der Gesamt-Schwefelsäure direct aus natürlichem Schwefel erzeugt werden. Der bei Weitem größte Theil derselben wird durch Röftung von Schwefelmetallen — Eisenkies, Kupferkies, Zinkblende, Lechen und Rohsteinen (Mansfeld) erzeugt, trotzdem im Jahre 1870, laut Wagner's Jahresbericht, 7,120.000 Centner Schwefel gewonnen wurden, der aber zum größten Theile anderen Zwecken zugeführt wurde, als: zum Bestauben der Weinstöcke gegen die Traubenkrankheit (an 25 Percent der Gesamtterzeugung) zum Schwefeln des Hopfens, zur Schießpulver-Fabrication, zur Zündhölzchen-Fabrication, zur Erzeugung von Schwefelkohlenstoff, von Muffivgold, Ultramarin, Zinnober, zum Vulkanifiren von Kautschuk u. f. w.

Die Apparate, welche zum Aufschmelzen und zur Raffination des natürlichen Schwefels verwendet werden, waren in der Ausstellung gar nicht vertreten. Die Firma Reis & Koch, welche jährlich 100.000 bis 120 000 Centner Schwefel in 16 Oefen nach Dujardin's Construction raffinirt, brachte große Stangen Schwefel konischer Form zur Ausstellung, die mittelst eines sinnreichen Apparates geformt werden.\*

Nach dieser kurzen Abschweifung kehren wir zur Schwefelsäure-Fabrication zurück.

Der folgenreichste Fortschritt in der Schwefelsäure-Fabrication war die gelungene Einführung eines rationell arbeitenden Kiesröstofens von Claude Marius Perret im Jahre 1833, mittelst dessen die eigene Verbrennungswärme der Kiese, das sind für Eisenkies nach Bode 1563 Grad Celsius, angenommen, daß die aus den Bleikammern austretenden Gase noch 6 Volumpercente Sauerstoff enthalten, benützt wird, um die weitere continuirliche Oxydation derselben zu unterhalten, und der die Möglichkeit bot, die hiebei entstehende schwefelige Säure in der richtigen Menge (für den Betrieb) von sechs bis acht Volumpercenten und in continuirlichem Strome den Bleikammern zuzuführen.

Einmal dieser Schritt glücklich gethan, wurden in kurzen Zeiträumen neue Rohmaterialien (Schwefelmetalle) für die Schwefelsäure-Fabrication nutzbar gemacht und folgten Verbesserungen des Röstofens, ja wurden solche, auf neuen Principien beruhend, gebaut.

In folgender Tabelle sollen die Verbrennungstemperaturen der für die Schwefelsäure-Fabrication wichtigen Schwefelmetalle und deren Zusammensetzung angeführt werden, wie selbe aus einer größeren Zusammenstellung von Bode\*\* entnommen sind:

\* Siehe Ausstellungsbericht von Dr. A. Bauer.

\*\* Bode: Beiträge zur Theorie und Praxis der Schwefelsäure-Fabrication.

|                                        | Verbrennungstemperatur : Grad Celsius | Formel                                       | Schwefelgehalt in Procenten |
|----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|
| Schwefelkies rein . . . . .            | 2588                                  | $\text{Fe S}_2$                              | 53.33                       |
| Schwefelkies mit $\frac{1}{3}$ Gangart | 2322                                  | —                                            | —                           |
| Magnetkies . . . . .                   | 2698                                  | $\text{Fe}_7 \text{S}_8$                     | 39.5                        |
| Einfach-Schwefeleifen . . . . .        | 2725                                  | $\text{Fe S}$                                | 36.36                       |
| Rohstein . . . . .                     | 2810                                  | $\text{Fe}_2 \text{S, Fe S}$                 | 27.59                       |
| Kupferkies . . . . .                   | 2425                                  | $\text{Cu}_2 \text{S, Fe}_2 \text{S}_3$      | 34.89                       |
| Kupferglanz . . . . .                  | 1976                                  | $\text{Cu}_2 \text{S}$                       | 20.15                       |
| Kupferrohstein (Mansfeld) . . . . .    | 2391                                  | $\text{Cu}_2 \text{S, 2 Fe S}$               | 28.67                       |
| Spurstein (Mansfeld) . . . . .         | 2161                                  | $5 \text{Cu}_2 \text{S, 2 Fe S}$             | 11.55                       |
| Zinkblende, reine . . . . .            | 2850                                  | $\text{Zn S}$                                | 32.99                       |
| „ schwarze . . . . .                   | 2815                                  | $3 \text{Zn S Fe S}$                         | 33.77                       |
| Nickelkies . . . . .                   | 2551                                  | $\text{Ni S}$                                | 35.66                       |
| Kobaltkies . . . . .                   | 2572                                  | $\text{Co}_2 \text{S}_3$                     | 44.44                       |
| Antimonglanz . . . . .                 | 2517                                  | $\text{Sb S}_3$                              | 28.52                       |
| Zinnkies . . . . .                     | 2456                                  | $2(\text{Cu}_2 \text{S Fe S}) \text{Sn S}_2$ | 28.44                       |

Einen wesentlichen Einfluss auf die Ausdehnung der Anwendung von Kiesen zur Schwefelsäure-Fabrication hatte die enorme Preiserhöhung des Schwefels seitens Siciliens im Jahre 1838; und obgleich bald das Schwefelmonopol aufgehoben wurde, hatte sich doch die Kiesverwendung schon Bahn gebrochen und war aus den Versuchsstadien herausgetreten in die praktische nationale Anwendung. Dazu kam noch, bedingt durch den Fortschritt der metallurgischen Prozesse, dass man anfangs, kleine Mengen kostbarer Metalle aus bedeutenden Quantitäten von Schwefelverbindungen, z. B. aus gold- und silberhaltigen Kupferkiesen, aus silberhaltigen Kupferkiesen und Bleiglanzen etc., die hiebei einen Röstprozess durchzumachen hatten, zum Theile mit Hilfe von Schwefelsäure, auf nassem Wege abzuschneiden, sowie dass die Schadenersatz-Kosten wegen Vernichtung der Vegetation durch die in die Luft gehenden Röstgase immer bedeutender wurden. Aus diesen Gründen bemächtigte sich die Metallurgie der Idee der Kiesröstöfen und verband mit ihren althergebrachten metallurgischen Prozessen die Industrie der Schwefelsäurefabrication, wodurch in vielen Fällen ein größerer Reingewinn resultirte (in Freiberg im Jahre 1870 gegen 60.000 Thaler) und die Umgebung der Hütten von den schädlichen Gasen befreit wurden. Welchen Einfluss auf die Landschaft die Verwendung der Kiesröstöfen gegenüber der früher üblichen Haufenröstung im Freien hat, das kann man am lehrreichsten beobachten, wenn man die Umgebung der Okerhütte im Harz vergleicht mit der der Hütten bei Clausthal. Während hier auf einem großen Umkreise kein Baum und kein Gras gedeiht, trifft man dort Felder und Wiesen in nächster Umgebung. Diese Verbindung der Schwefelsäure-Fabrication mit metallurgischen Prozessen machte den Schwefelkies zu einem gesuchten Mineral wegen seiner leichten Abrostbarkeit gegenüber von Kupferkies, Zinkblende und besonders Bleiglanz, dessen — für die Schwefelsäure-Fabrication nutzbare — alleinige Abrostung nicht lohnend und mit vielen Hindernissen verbunden ist. Aus diesem Grunde werden die erwähnten schwierig zur Fabrication anzuwendenden Schwefelmetalle mit Eisenkies im richtigen Verhältnisse gattirt und so für

die Schwefelsäure-Fabrication zugänglich gemacht. So erzeugten die Muldener und Halsbrückner Hütte bei Freiberg im Jahre 1870 162.478 Centner Schwefelsäure aus kiefrigen Erzen mit Bleiglanz und Blende vermischt, die Arsen und Silber enthielten; die Altenauer und Saiger Hütte in Preußen im Jahre 1871 261.780 Centner Schwefelsäure aus Schwefelmetall; die Mansfelder Kupferhütte durch Rösten des Rohsteines (23 Percent Schwefel) 10.000 Centner Schwefelsäure; die Okerhütte 487.500 Centner Schwefelsäure u. s. w.

Preußen allein fördert jährlich 1,500.000 Centner Schwefelkies. Noch bedeutendere Quantitäten von Schwefelsäure werden von den Sodafabriken aus Kiesen erzeugt. Fünfzehn Sodafabriken Deutschlands erzeugen nach einer beiläufigen Rechnung jährlich 1,500.000 Centner Schwefelsäure und zwar beinahe ausschließlich aus Kies. In Oesterreich werden beiläufig 500.000 Centner Schwefelsäure zum größten Theile aus Kies erzeugt.

Die französischen Fabriken zu Cheffy, Lyon, Saint-Fons, L'Océran und Marennes consumirten im Jahre 1867 nach Schrötter's Angabe zwei Millionen Centner Kiese für Schwefelsäure.

Die Newcastle chemical works company, früher Alhufen & Comp., verröstet allein jährlich 460.000 Centner Schwefelkiese.

Aus diesen wenigen Daten erhellt die Wichtigkeit der Schwefelmetalle für die Industrie. Es trat daher schon bald nach der Einführung der Kiese in die Industrie an die Fabrikanten das Bedürfnis heran, neben den Stuferzen auch das Kiesklein und verworfene Kieschliche zu verrösten. Während man früher, als nur Stückerze verarbeitet wurden, mit einfachen Schachtöfen, den sogenannten Kilns, fein Auskommen fand, mußte man nun, der Kostbarkeit des Rohmaterials wegen, darauf bedacht sein, auch die Abfälle und Schliche des Kiefes aufzuarbeiten.

Man half sich anfangs damit, daß man aus dem Kiesklein mit Hilfe von Thon Batzen formte, diese auch wohl mit Vitriollauge tränkte, mit abgehender Wärme trocknete und dann mit den Stückerzen in Kilns niederröstete. Solcher Vorgang ging an, wo Stuferze die Hauptmasse und Kiesklein nur Abfall war. Häufig aber ist der umgekehrte Fall eintreffend, daß Kiesklein und Schliche in überwiegender Masse zur Verröstung gelangen; dann lohnte sich ein Batzenformen nicht. Aus diesem Grunde construirten Perret & Ollivier einen Ofen, der sowohl Stückerze als auch Kieschliche zu verrösten erlaubte. Die Lyoner Kiese zerfallen sehr schnell und leicht zu ganz feinem Gries und geben daher viel Kiesklein. Dieser Perret-Ollivier'sche Ofen war bei der letzten Pariser Ausstellung im Modelle vertreten und wurde seit dieser Zeit wieder verbessert. Er besteht der Hauptsache nach aus einem niedern Kilnsöfen mit beweglichen Roststäben. Die heiße schweflige Säure strömt nun in eine zweite Abtheilung, die höher liegt und aus einem viereckigen gemauerten Raume besteht, in welchem sieben horizontale Thonplatten in Abständen von 20 Centimeter sich befinden, auf denen das Kiesklein in dünnen Schichten von 0.3 bis 0.5 Meter Höhe ausgebreitet wird. Die heißen Gase aus den Kilns streichen in schlangenförmiger Windung über die Thonplatten und erhitzen dieselben von unten nach oben, und mit ihnen das Kiesklein, welches durch den mitgeführten Sauerstoff der Luft oxydirt wird, und so lange dieser Einwirkung ausgesetzt bleiben kann, als es die Abröthbarkeit des Materials erfordert. Die abgerösteten Kiese werden durch die seitlich angebrachte gut verschließbare Oeffnung in einen durch die ganze Höhe des Ofens neben den Thonplatten gehenden Canal gezogen, der an der tiefsten Stelle mit einer gut schließenden Eisentüre verschlossen ist. Dieser Canal bleibt mit abgeröstetem Kiese immer gefüllt und wird nur in dem Maße entleert, als die Kiesrückstände von den Platten in denselben gekrückt werden. Die Röstgase streichen von der obersten Platte durch einen weiten Canal in die Bleikammern, nachdem sie zuvor auf beiläufig 70 Grad Celsius gekühlt wurden, was entweder dadurch geschieht, daß die Hitze derselben zur Concentration von Kammeräure auf 60 Grad verwendet

wird, was wohl meistens geschieht, oder dass den Gasen die Wärme durch frische Kiese oder durch lange Leitungen entzogen wird.

Auf je 35 Theile Stückkiese fallen in diesem Ofen 65 Theile Kiesklein abgeröstet werden. Mit der Einrichtung dieses Ofens ist die Möglichkeit gegeben, den Kies auf einer Thonplatte so lange rösten zu lassen, bis der Schwefel zum größten Theile oxydirt ist, wobei freilich Zeit und Raum verloren geht und dort, wo auch das abgeröstete Gut verhüttet werden soll, in dem großen Bedarfe desselben eine Grenze findet.

Die Firma Gebrüder Schnorff in Uetikon bei Zürich hatten in der Schweizer Abtheilung unter anderen Producten der Soda-Industrie auch die Kies-Abbrände ausgestellt, die nur mehr 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Percent Schwefel enthielten, ein Resultat, welches nichts zu wünschen übrig lässt, und welches die Möglichkeit bietet, die Kiesabbrände auf Eisen zu verhütten. In der erwähnten Fabrik werden Lyoner Kiese auf Schwefelsäure verarbeitet, und geschieht dies durch eigene Kies-Röstöfen, die eine ähnliche Einrichtung haben, wie der Theil des Perret-Ollivier'schen Ofens, der zur Röstung der Kieschliche dient.

In einem rechteckigen, gemauerten Raume sind fünf aus feuerfestem Thon geformte Platten derart horizontal befestigt, dass dieselben mit ihren längeren Kanten an den Mauern dicht anstehen, während die kürzeren abwechselnd von den zwei gegenüberliegenden Mauern abstehen, so dass die bei der tiefsten Platte eintretende oxydierende Luft einen schlangenartigen Weg über die Platten nehmen muss, um die Kiese zu bestreichen. Die Platten werden durch thönerne Träger unterstützt.

Nachdem der Ofen angeheizt, wird auf die oberste Thonplatte der Kies durch eine Schüttvorrichtung aufgegeben und durch seitlich angebrachte Arbeitsöffnungen auf den Platten gleichmäßig vertheilt. Kies und atmosphärische Luft machen nun den entgegengesetzten Weg. Der erstere wird nach und nach von der obersten Platte bis auf die unterste gezogen und von dort als vorzüglich entschwefelter Rückstand dem Ofen entnommen, während die zur Oxydation nöthige Luft über der tiefsten Platte in den Ofen tritt und nach und nach über alle Platten streicht, um endlich, mit dem nöthigen Quantum schwefeliger Säure beladen, in die Bleikammern zu treten. Bevor dies geschieht, werden die sehr heißen Gase neben den Ofen abwärts und unter der tiefsten Thonplatte vorbei geführt, wodurch dieselbe immer glühend erhalten bleibt und so die Luft gleichsam vorhitzt.

Arbeitsöffnungen und Luftzüge ermöglichen einen regelten Gang dieses Ofens, der einfach construirt ist und bei geeignetem Kiese, wie der Lyoner, das genügende Quantum schwefeliger Säure bei so weit getriebener Entschwefelung des angewendeten Materials gibt.

Bei beiden dieser Oefen für Kieschliche muss dieselbe vom Arbeiter mittelst eiserner Krücken bewegt und weiter befördert werden, was neben der größeren Arbeit noch den Nachtheil hat, dass zeitweise mehr Luft durch Öffnen der Arbeitslöcher in die Oefen gelangt, hiedurch die Temperatur erniedrigt und die Kammergase verdünnt werden.

Die chemische Fabrik Rhenania in Aachen brachte das Modell des Hafenclever-Helbig'schen Kies-Röstofens zur Anschauung, der im Wesentlichen auf dem früher erwähnten Principe des Perret-Ollivier und Schnorff'schen Ofens beruht, indem die heißen Gase aus den Kilns B (*Fig. 1*) mit beweglichen Roststäben, in welchen die Stückkiese verröstet werden, in schlangenartigem Wege über die Kieschliche streichen, dieselben erhitzen und durch den mitgeführten überschüssigen Sauerstoff oxydiren. Hafenclever & Helbig umgehen nun die Bewegung der Kieschliche durch Handarbeit geschickt dadurch, dass sie die Platten *a, b, c, d, e* und *f*, die schmaler (1 Meter breit) als die früher erwähnten (von 2 Meter Breite) sind, unter einem Winkel von 38 Grad gegen einander neigen. Durch diesen Kunstgriff rutschen die Kieschliche vermöge ihrer Schwere als

zusammenhängendes breites Band aus dem Trichter A über die sechs Thonplatten herab, wenn von der untersten eine Partie abgerösteten Kiefes genommen wird, was durch eine gerippte Welle *h* geschieht. Durch den Gang dieser Welle kann die Dauer der Röstung je nach Bedarf geregelt werden. Die aus den Kilns kommenden heißen Röstgase streichen von unten nach oben über die Thonplatten im Schraubengange indem die Platten mit ihren kürzeren Seiten *a* *b* wechselnd an der Ofenwand dicht anliegen und zwar derart, daß z. B. die eine Platte auf der rechten Seite einen Raum für den Durchgang der Gase läßt, und die darauf folgende den Gasen links den Ausweg ermöglicht und so fort, bis dieselben endlich, geschwängert mit schwefeliger Säure, an der obersten Stelle anlangen, wo sie noch an die frischen Kiese Wärme abgeben und durch *D* in die Bleikammern streichen. Hierbei kommt es hauptsächlich darauf an, daß entweder durch Sinterung oder durch sehr ungleiches Korn keine Stauung an den Durchgangsstellen der Schliche stattfindet, daher der Gang der Operation genau beobachtet werden muß. Das Korn der Schliche kann bei diesem Ofen bis zu 15 Millimeter gehen. Vermöge der geneigten Lage der Platten werden die Oefen für Schliche höher (bis 8 Meter) als gewöhnlich und *Hafenclevert* nennt dieselben daher auch Plattenthurm. Was nun das Durchsetzquantum bei diesem Ofen betrifft, so soll daselbe nach der Angabe *Hafenclevert's* auf 50 Theile Stückkies 50 Theile Schliche betragen, und Schliche in 24 Stunden, je nach der Erzqualität, 500 bis 800 Kilogramm, durchgesetzt werden. Die Kiese werden bis auf 3·7 bis 5·9 Percent Schwefel abgeröstet. Auf Okerhütte am Harze werden Gemenge von Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende in diesen Oefen geröstet, und wurden hierbei durch acht Tage folgende Resultate in Bezug auf den Schwefelgehalt im Rückstande erhalten: 5·6, 6·5, 6·3 und 5·7 Percent.

Viele Fabriken und Hütten, die auf der Ausstellung vertreten waren, erzeugen ihre Schwefelsäure aus Schwefelmetallen mit Hilfe des *Gerstenhöfer-*

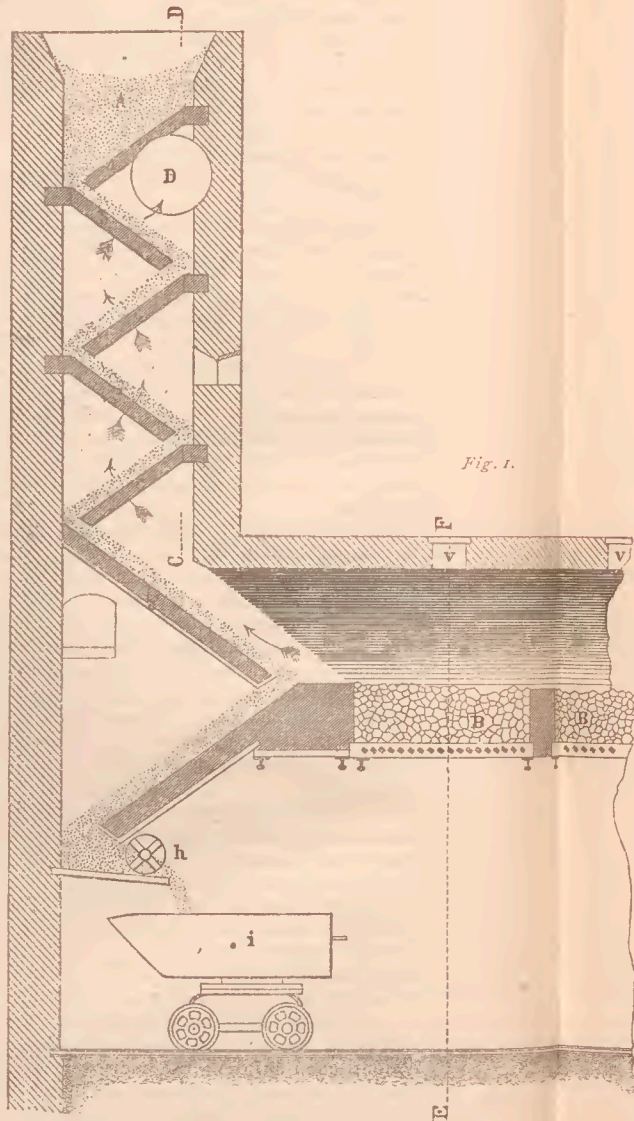


Fig. 1.

fchen Röstofens, der leider durch kein Modell in seiner verbesserten Form vertreten war. Die Wichtigkeit und Verbreitung des Ofens geht aus folgender Zusammenstellung *Bode's* über die bis 1872 wirklich functionirenden Röstöfen nach diesem Systeme hervor.

12 Oefen, wovon 4 neu erbaute, auf der königlich sächsischen Muldnerhütte bei Freiberg für kiefige Erze mit wechselndem Gehalt an Bleiglanz und Blende, Arsen und Silber.

6 Stück auf der königlich sächsischen Halsbrückner Hütte bei Freiberg für ähnliche Erze wie früher.

13 Stück für Kupferrohstein im Mansfeld'schen.

2 Stück in Lukawetz in Böhmen für Schwefelkies.

2 Stück auf dem Werke der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft zu Neu-Moldava im Banate für verwaschene Schwefelkiese.

2 Stück auf dem Morgensterner Werke zu Merzdorf an der Niederschlesischen Gebirgsbahn für aus dem krySTALLINISCHEN Schiefer gewaschene Kiese.

1 Stück auf der chemischen Fabrik zu Nienburg an der Weser.

4 Stück auf der Augustenhütte zu Beuel bei Bonn.

6 Stück, darunter 4 neu erbaute, auf der chemischen Fabrik von Harkort's Erben zu Harkorten bei Haspe in Westphalen.

2 Stück auf der Superphosphatfabrik von Ohlendorf & Comp. in Hamburg.

6 Stück auf der chemischen Fabrik zu Vedrin in Belgien (1867).

2 Stück auf der Sodafabrik zu Chauny in Frankreich.

38 Stück auf den Hüttenwerken von Vivian und Sons zu Swansea in Wales (1866).

12 Stück zu Huelva in Spanien. Sowie die vorigen Werke für kupferhaltigen Schwefelkies.

1 Stück auf der Zinkhütte der Vieille Montagne zu Flône in Belgien.

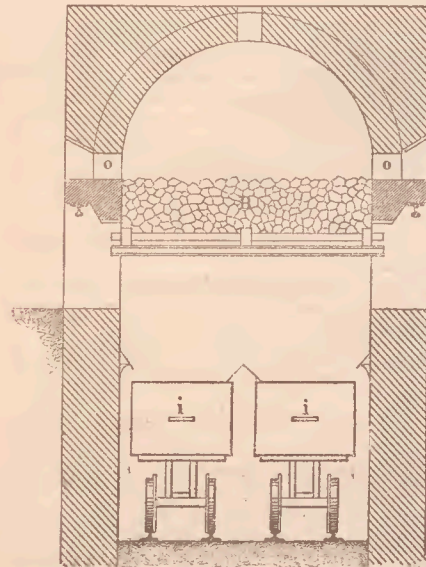
1 Stück auf der Zinkhütte der Vieille Montagne zu Berge-Boeck bei Essen.

3 Stück auf der Waldmeister Hütte bei Stollberg für Schwefelkies und kiefige Zinkblende.

4 Stück auf der ungarisch-schweizerischen Sodafabrik zu Nagy-Bocsko im Marmaroser Comitats für kupferhaltige Schwefelkiese. Die Abröstung muß vertragsmäßig bis auf fünf Percent Schwefel im Rückstande erfolgen.

Im Ganzen mithin 120 Oefen, ohne jene, die in Amerika bestehen und ohne den Zuwachs, den dieselben in England erfahren.

Die Röstung der Schwefelmetalle geht in diesem Ofen bekanntlich auf die Weise vor sich, daß das schwefelhaltige Material, welches immer in Schliefform vorliegen muß, durch einen schachtartigen, 5·2 Meter hohen Raum fällt, in welchem eine so hohe Temperatur herrscht, daß die Schwefelungsstufe, die zur Röstung vorliegt, mit Sauerstoff sich verbindet, sich entzündet. Um das zu röstende



Materiale in dem Röstschachte vielfältig zu zerstreuen und mit dem entgegenströmenden Sauerstoffe der Luft in Berührung zu bringen, befinden sich in dem Röstschachte 17 Reihen dreieckiger Prismen aus feuerfestem Thone angebracht. Gewöhnlich enthält je eine Reihe abwechselnd 6 und 7 solcher Thonprismen, welche derart angeordnet sind, daß gleichsam „voll“ auf „Fug“ zu liegen kommt, so daß der Kiesstrom immer von einem entgegenstehenden Prisma gebrochen wird und hiedurch oftmals seine Fallrichtung wechseln muß. Jedem Thonprisma entsprechend, sind in der breiteren Wand des Ofens rechteckige Oeffnungen angebracht, die mit einer Büchse verschlossen sind, in welcher ein kleines rundes Loch sich befindet, das mit einem Thonpfropf verschlossen werden kann.

Die größeren Oeffnungen ermöglichen dem Arbeiter, daß derselbe im Falle der Sinterung des Röstgutes auf den Prismen die zusammengebackene Masse mit einer eisernen Stange losbrechen kann. Die kleineren Oeffnungen in den Kapfeln dienen als Luftzüge und Gucklöcher, um den Gang der Röstung beobachten zu können. Durch diese Einrichtung ist der Arbeiter im Stande, den Proceß der Röstung genau zu überwachen und die Temperatur des Ofens zu reguliren. In der Regel soll die höchste Temperatur (Weißgluth) in der oberen Hälfte des Ofens herrschen, daher dort die energichste Oxidation und der größte Sauerstoff-Verbrauch stattfindet.

Das weißglühende Erz trifft nun bei seinem weiteren Falle immer sauerstoffreichere Luft und wird daher auch weiter entschwefelt, bis es endlich unter den Thonprismen in einem größeren Sammelraume sich anhäuft und von dort dem Ofen entnommen wird.

Die Zuführung der gefeibten Schliche geschieht durch eine Art Rumpfwerk, wobei die Schlichdecke gleichsam den Verschluss bildet, der dadurch erleichtert wird, daß das Erz durch zwei cannelirte Walzen, die durch ein Getriebe und Riemenschiebe nach entgegengesetzter Richtung bewegt werden, quantitativ — je nach der Schnelligkeit der Bewegung der Walzen — gehen muß, die unmittelbar über einem Schlitz sich befinden, der in den Ofenschacht mündet. Das Erz fällt zuerst auf den sogenannten Vertheiler, ein größeres Thonprisma, von hier in zwei Strahlen auf je vier solcher Prismen zu jeder Seite des Vertheilers und hierauf auf die früher erwähnten Prismen.

Die schwefelige Säure zieht am obersten Theile des Ofens zuerst in eine Flugstaub-Kammer und dann in die Bleikammern.

Wenn noch erwähnt wird, daß gut zu verschleißende Oeffnungen vorhanden sind, um die Canäle und Flusstaub-Kammern zu reinigen, so ist im Allgemeinen die Einrichtung eines Gerstenhöfer'schen Ofens gegeben.

Das Durchsetzquantum in diesem Ofen kann ein sehr variables sein, je nach der Natur des zu verröstenden Productes. Und darin liegt ein großer Vortheil dieses Ofens.

Im Mansfeld'schen werden nach Bode in 24 Stunden 200 Centner, ja 300 Centner Kupferrohstein geröstet und hiebei von 25 bis 29 Percent Schwefel etwa 12 bis 14 Percent abgeröstet und zur Schwefelsäure-Fabrication nutzbar gemacht.

Das Durchsetzquantum von Schwefelkies kann auf 40 bis 60 Centner in 24 Stunden gebracht werden und ist der Grad der Entschwefelung ein verschiedener, je nach der Natur des Kiefes. Auf dem fürstlich Auersperg'schen Werke in Lukawetz in Böhmen beträgt das Durchsetzquantum in 24 Stunden 35 Centner und werden die Kiese bis auf zwei bis drei Percent Schwefel in den Rückständen abgeröstet.

Die zur Erläuterung der Ausstellung des besagten Werkes auf der Weltausstellung aufliegende Broschüre besprach den Gerstenhöfer'schen Ofen sehr günstig, der im Jahre 1868 am 18. August daselbst in Betrieb gesetzt und wo im Jahre 1871 ein zweiter erbaut wurde, so daß die Schwefelsäure-Production aus Kies von 15.000 Centnern im Jahre 1869 auf 29.500 Centner im Jahre 1872 stieg.

Auf dem Morgensterner Werke bei Merzdorf in Schlesien werden die Kiese bis auf 4 Percent Schwefel im Rückstande entschwefelt.

Die Schwelmer Schwefelkiese werden zu Beuel bei Bonn bis auf 3 bis 5 Percent Schwefel abgeröstet.

Die kupferhaltigen Schwefelkiese der ungarisch-schweizerischen Sodafabrik zu Nagy-Bocsko müssen bis auf 5 Percent Schwefel abgeröstet werden.

Die Muldnerhütte verröstet Gemenge von Zinkblende, Bleiglanz und Kies, wobei zu bemerken kommt, daß Bleiglanz bei der Rösttemperatur leicht sintert und daher die Röstung sehr erschwert. Es enthalten aus diesem Grunde die Kiesabbrände noch 10 bis 13 Percent Schwefel.

Auf der Halsbrückner Hütte bei Freiberg, welche ein Gemenge von  $\frac{1}{3}$  Blei-Erz und  $\frac{2}{3}$  kiesigen Erzen verröstet, finden sich in dem Röstgute noch 7 bis 9 Percent Schwefel.

Diesem Ofen wird hauptsächlich vorgeworfen, daß der Flugstaub, der in Folge des zersplitternden Falles der Kiesfliche gegen den Luftstrom unvermeidlich ist, in solcher Menge auftritt, daß er häufige Reinigungen der Canäle und Flugstaub-Kammer erfordere. Um diesen Uebelstand zu beheben, hat Gerstenhöfer die Einrichtung getroffen, daß die mit schwefeliger Säure beladenen Gase im obersten Theile des Ofens durch Seitenöffnungen entweichen — und nicht, wie früher, in der Mitte durch eine Oeffnung — während das Kiesklein in der Mitte durch eine Oeffnung in den Ofen fällt; ferner müssen die Gase, bevor sie in die Flugstaub-Kammer treten, einen niedergehenden Weg einschlagen, wodurch die größte Menge des Flugstaubes am Anfange der Kammer sich absetzt.

Die Flugstaub-Menge aus diesem Ofen beträgt z. B. in Lukawetz 1·7 Percent des Durchschnittsquantums, mithin 0·6 Centner, in 24 Stunden, so daß nach Angaben des Directors Waadt in Lukawetz der Ofen 5 bis 6 Monate betrieben werden kann, ohne daß die Flugstaub-Kammern entleert werden müßten; die oberen Träger werden täglich viermal, die unteren ein- bis zweimal gereinigt und die oberen Züge in zwei bis drei Wochen einmal ausgeleert.

Im Mansfeld'schen beträgt die Flugstaub-Menge, da eine bedeutende Durchsetzmenge durch den Ofen geht, gegen 5 Percent des Durchsetzquantums.

Dort, wo Kiesfliche vorliegen oder der Kies leicht in Schlichform zu bringen ist, wird der Gerstenhöfer'sche Ofen stets dominiren, da er den großen Vortheil bietet, daß er selbstständig als Kiesflich-Röstofen functionirt und ein großes Durchsetzquantum erlaubt, wenn der Rückstand noch weiter verhütet werden soll. Aber auch eine gute Entschwefelung von Schwefelkies oder Kupferkies hältigem Kies wird erzielt, wenn dieselben auf Schwefelsäure verarbeitet werden, wie die früher erwähnten Resultate ergaben.

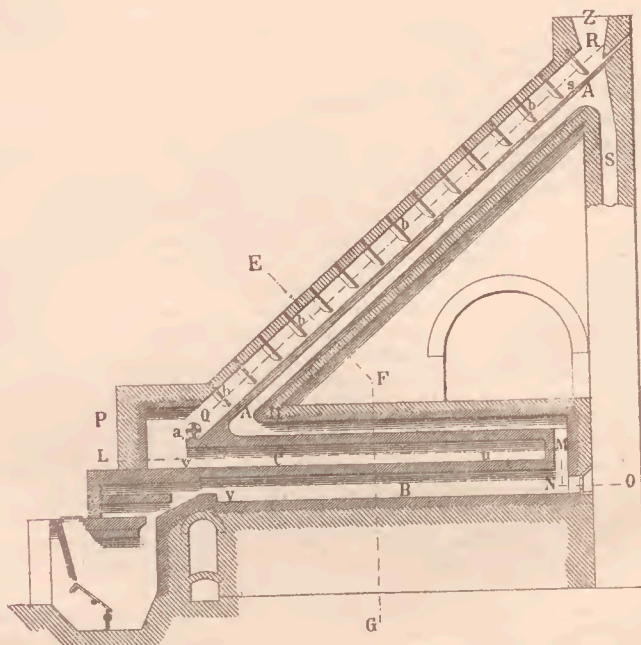
In allen den bis jetzt erwähnten Oefen wird die eigene Oxydationswärme der Schwefelmetalle benützt, um die weitere continuirliche Röstung fortzuführen. Und es haben diese Oefen die sogenannten Muffelöfen, wo die pulverförmigen Kiese mit Hilfe von Brennmaterial in geschlossenen Gehäusen abgeröstet wurden, in den meisten derjenigen Fällen verdrängt, wo es sich nicht um eine möglichst weit getriebene Entschwefelung des Röstrückstandes handelt. Um z. B. die Zinkblende zur Verarbeitung auf Zink tauglich zu machen, muß dieselbe von ihrem Schwefelgehalte bis auf 1, ja 0·5 Percent befreit werden.

Es ist in der Praxis jedoch noch nicht gelungen, das Ideal der Röstung der Zinkblende zu erreichen, nämlich die 32·99 Percent Schwefel, welche eine Zinkblende enthalten, bis auf 0·5 Percent der Schwefelsäure-Fabrication zuzuführen. Wird dieselbe im Gerstenhöfer'schen Röstofen abgeröstet, so enthalten die Röstrückstände im günstigen Falle noch fünf bis sechs, ja noch mehr Percent Schwefel, welcher Gehalt diese Rückstände zur directen Verhüttung auf Zink untauglich macht. Bei diesem Schwefelgehalte im gerösteten Erze erhält man für die Schwefelsäure-Fabrication ein vollkommen taugliches Gasgemenge. Bode macht daher den Vorschlag, die Zinkblende zuerst im Schüttofen bis auf die früher erwähnte Grenze zu ent-

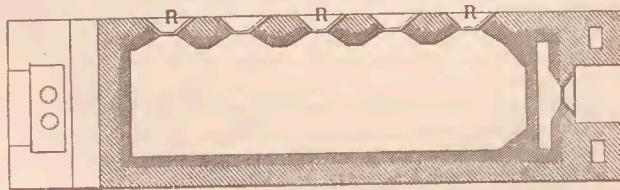
schwefeln und die hierbei fallenden an 6 bis 7 Volumprocente schwefeliger Säure bei 6 Volumprocenten freien Sauerstoffs in den Austrittsgafen enthaltenden Gase der Schwefelsäure-Erzeugung zuzuführen, die Röhrückstände aber im Flammofen bis auf 1 bis 0,5 Percent Schwefel abzurösten, um dieselben auf Zink verhütten zu können.

Die schon einmal angeführte bekannte Firma Rhenania in Aachen brachte das Modell eines Röstoffens für Zinkblende von R. Hafenclever Helbig (*Fig. 2*) zur Ausstellung, welches die Möglichkeit bietet, den größeren Theil des Schwefelgehaltes nutzbar zu machen und hierauf durch weitere Röftung einen zur Zinkfabrication tauglichen Rückstand zu erhalten.

*Fig. 2.*



*Fig.*



Dieser Zinkblend-Röstoffen hat der Hauptsache nach folgende Einrichtung:  
Das Erzklein gelangt durch eine Schüttvorrichtung Z auf eine unter einem Winkel von 43 Grad geneigte schiefe Ebene A, welche 9 Meter lang und 1,75 Meter

breit ist. Diese schiefe Ebene wird von unten durch die abgehende Wärme eine Flamm-Röstherdes *B*, nachdem dieselbe zuvor eine Muffel *C* umspielt hat, auf eine Temperatur erhitzt, daß an allen Stellen Antimon schmilzt. Damit die Erzschliche auf dieser geneigten Fläche gleichmäßig nach abwärts gleitet und nicht an der tiefsten Stelle sich anhäuft, sind 15 Scheidewände *b* in Abständen von 0,5 Meter angebracht, die perpendicularär auf die schiefe Ebene stehen, von derselben aber um 0,01 Meter abstehen, um dem Erze einen Weg frei zu lassen.

Diese Scheidewände erstrecken sich nicht über die ganze Breite der schiefen Röstplatte, sondern stehen abwechselnd bald von der linken, bald von der rechten Umfassungsmauer der Röstfläche um 0,4 Meter ab, während sie mit dem entgegengesetzten Ende, an die Mauer dicht anliegend, befestigt sind, so daß die Röstgase in Zickzackwindung auf einem langen Wege über die zu röstende Blende streichen.

Am unteren Ende der schiefen Fläche befindet sich eine cannelirte Walze *a* welche die Breite der erwähnten Fläche abschließt. Diese Walze ist innen hohl damit ein Luftstrom hindurchstreichen kann, um dieselbe zu kühlen. Wird nun diese Walze gedreht, so wirft sie ein bestimmtes Quantum Erz, von der Röstfläche entnehmend, auf die Sohle der Muffel *C*. Nach der Schnelligkeit dieser Bewegung läßt sich die Menge des Erzes genau reguliren, die in einer bestimmten Zeit in die Muffel gebracht werden soll. Hiedurch kommt die auf der Röstplatte ausgebreitete Blendeschicht in Bewegung und rutscht in dem Masse abwärts, als die Walze Erz in die Muffel wirft.

Diese besitzt eine Länge von 6,4 Meter, eine Breite von 1,8 Meter und eine Höhe von 0,3 Meter und wird von den Feuergasen eines unter der Muffel liegenden Flamm-Röstherdes *B* umspült und so erhitzt. Das in die Muffel gelangende Erz wird nun von Arbeitern von Zeit zu Zeit durch seitlich angebrachte Arbeitsöffnungen *R* (Fig. 3), 5 an der Zahl, die zugleich den Luftzutritt vermitteln, auf der Sohle der Muffel nach vorwärts bewegt bis daselbe nahe am Ende der Muffel zu einer Oeffnung *t* gelangt, durch welche es auf die Sohle eines Flamm-Röstherdes *B* fällt, wo die Erze durch ein directes Flammfeuer zu Ende geröstet werden. Während nun die Röstgase aus der geschlossenen Muffel über die schiefe Röstfläche streichen und von hier mit 7 bis 9 Volumen Percent schwefeliger Säure beladen in die Kühlkammer und hierauf in die Bleikammer streichen, so geht jener Theil der schwefeligen Säure, der im Röstherde fällt, mit den Feuergasen des Flammofens, nachdem sie die Muffel- und Röstfläche erhitzt, in den Schornstein *S* und somit für die Schwefelsäure-Fabrication verloren.

Die Heizung des Flammherdes geschieht durch Gasfeuerung.

Was nun den Grad der Abröstung in den drei verschiedenen Rösträumen dieses Ofens betrifft, so möge folgendes Beispiel denselben erläutern. Nach H a f e n c l e v e r zeigten sich bei einer schwefelarmen Blende mit 20 Percent Schwefelgehalt:

am Ende der schiefen Ebene noch ein Schwefelgehalt von . . . . . 10 Percent  
 " " " Muffel noch ein Schwefelgehalt von . . . . . 6,9 "

und abgeröstet am Ende des Röstherdes ein Schwefelgehalt von . . . 1,2 "  
 so daß 82 Percent des Gesamtschwefels der Schwefelsäure-Fabrication zu gute kamen und die geröstete Zinkblende nur mehr 1,2 Percent Schwefel enthielt, ein Schwefelgehalt, der die Verhüttung der Zinkblende vortheilhaft gestattet.

Ueber die Größe des Durchsetzquantums und die Menge des Brennmaterial-Verbrauches für ein bestimmtes Quantum abzuröstender Blende liegen für diesen Röstofen keine Daten vor. Die Vortheile dieses sinnreichen Röstapparates sind mehrfach. Vor Allem gestattet er die vollkommene Abröstung der Blende in einem Zuge ohne Unterbrechung der Röstoperation; ferner wird der größte Theil des Schwefelgehaltes gegen 80 Percent zur Schwefelsäure-Fabrication verwendet und doch fallen Röstrückstände, die zur Verhüttung auf Zink vollkommen tauglich sind. Brennmaterial-Verbrauch und geringeres Durchsetzquantum gegenüber den Schüttöfen wird ihm vorgeworfen.

Es ist nicht zu verkennen, daß dieser Röstofen berufen ist, die gewöhnlichen Muffel-Röstöfen und die Flammen-Röstöfen der Zinkhütten zu verdrängen und die Zinkblende in den Kreis der Schwefelverbindungen zu erheben, deren Schwefelgehalt zur Schwefelsäure-Fabrication nutzbar gemacht wird, statt die schweflige Säure in die Luft zu jagen.

Für die Güte dieser Röstvorrichtung spricht auch der Umstand, daß seit der kurzen Zeit seiner Bekanntgabe (1872) schon gegen 45 solcher Oefen theils im Baue begriffen sind, theils schon im Betriebe stehen und zwar in Deutschland, Frankreich und Dänemark.

Die Verwendung der früher erwähnten Schwefelmeta lle zur Schwefelsäure-Fabrication mit Hilfe der beschriebenen Kies-Röstöfen brachte den großen Uebelstand mit sich, daß die so gewonnene Säure mehr oder weniger mit Arsen verunreinigt war, in Folge des Arsengehaltes der meisten in der Natur vorkommenden Schwefelungen. Man mußte daher bedacht sein, den oft bedeutenden Gehalt an Arsen aus der Säure zum größten Theile zu entfernen. Man erreichte dies nur durch Ausfällung des Arsens als Dreifach-Schwefelarsen mittelst Schwefelwasserstoff. Die Freiburger Hütten hatten die Producte dieser Reinigung im Pavillon der deutschen Metallurgie zur Anschauung gebracht. Es geschieht diese Reinigung dort, sowie auf der Okerhütte u. s. w. in dem sogenannten Fällungsthurme. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem rechteckigen, 20 bis 25 Fuß hohen, aus Bleiplatten geformten Thurme, in dessen Innern reihenweise eine große Anzahl aus Bleistreifen dachförmig geformter Querstücke angebracht sind, über welche von obenher die sogradige Kammer Säure vielfach vertheilt nach abwärts fließt, während ein Strom Schwefelwassergas entgegenstreicht und das Arsen in unlösliches Schwefelarsen verwandelt, das, in der Säure suspendirt, mit nach unten gelangt.

Die ungereinigte Säure wird mittelst Dampfdruckes in Bleiröhren nach oben gehoben, fließt in mehrere auf der Plattenform des Thurmes sich nebeneinander befindliche Kippapparate, die das Säurequantum abwechselnd nach rechts und links vertheilen. Unterhalb jedes Kippapparates befindet sich eine Bleiplatte, die mit Löchern versehen ist, zum Durchlassen der Säure. Diese Platten liegen auf einem Rahmen, der mittelst hydraulischen Verschlusses den Thurm oben abschließt. Auf jede solche Platte wird ein kastenartiger Bleideckel gelegt, der an seinem längern Rande Einschnitte hat, um der Säure Durchgang zu gewähren. Der Schwefelwasserstoff wird in einem Bleigefäße aus Rohstein und Schwefelsäure entwickelt und gelangt an der tiefsten Stelle des Thurmes unter einer Bleiplatte weg in die Mitte des Thurmes und strömt der herabtropfenden Säure entgegen.

Wegen der Giftigkeit des Schwefelwasserstoffgases muß bei dieser Reinigung der Schwefelsäure große Vorsicht geübt werden und der Apparat derart construirt sein, daß so wenig als möglich Schwefelwasserstoff in das Innere des Haufes, in welchem der Fällungsthurm steht, strömt; daher ist die Deckplatte in einer Rinne mit Wasserverschluss aufgesetzt und das zufließende Säurequantum ist derart regulirt, daß die Zulauföffnungen mit einer Säureschicht immer überdeckt sind. Die Säure, welche den Fällungsthurm passirt hat und das Dreifach-Schwefelarsen als unlöslichen Niederschlag suspendirt enthält, fließt an der tiefsten Stelle in mit Blei ausgelegte Setzbottiche und wird durch Leinwand filtrirt, um hierauf der weiteren Concentration zugeführt zu werden. Obschon dieser Fällungsapparat nicht allen Anforderungen betreffs der Gasdichtigkeit entspricht, so ist er doch allgemein eingeführt und functionirt besser als der früher benützte, bei welchem bekanntlich die Säure von unten in den Thurm gespritzt wurde und dann bei ihrem Zurückfallen mit Schwefelwasserstoff in Berührung kam.

## Concentration der Schwefelsäure.

In diesem Zweige der Schwefelsäure-Fabrication wurden in neuester Zeit wesentliche Fortschritte gemacht, da einestheils durch die Massenhaftigkeit der erzeugten Schwefelsäure, andererseits durch die Preiserhöhung der Brennstoffe der Fabrikant genöthigt war, diesen Umständen Rechnung zu tragen. In letzterer Beziehung war es vorzüglich die rationelle Benützung der mit den Röstgasen abgehenden großen Wärmemengen zum Behufe der Concentration, welche eine wesentliche Ersparnis an Brennstoffen und mithin billigere Erzeugung ermöglichte. Ein zweckmäßiger Apparat, um den erwähnten Zweck zu erreichen, indem derselbe hiedurch die heisse schwefelige Säure auf 70 Grad Celsius kühlt, ist der Glowerthurm, in welchem aufser den früher erwähnten Vorgängen auch die Zersetzung der nitrosen Säure bewerkstelligt wird.

Derselbe kam zwar nicht zur Ausstellung, allein da er in den Schwefelsäure-Fabriken, die Kiese verrösten, immer mehr und mehr Eingang findet, soll er hier kurz beschrieben werden. Er besteht aus einem aus Bleiplatten geformten Thurme von 20 bis 25 Fufs Höhe, der innerhalb der Bleiplatten ausgemauert ist, um dem Thurme Festigkeit zu geben und hauptsächlich, um die rasche Temperaturverminderung in Folge des guten Wärmeleitungsvermögens des Bleies zu verhindern.

Dieser Thurm ist nun von unten nach oben angefüllt mit einem Gitterwerke aus feuerfesten Ziegeln (wegen ihrer Reinheit benützt), dann mit Quarzstücken und zuletzt mit Coaks. Geschlossen ist der Thurm durch Bleiplatten. Ueber dem Thurme befinden sich zwei Reservoirs, wovon das eine für die 50grädige Kammerensäure und das zweite für die aus dem Gay-Lussac-Thurme kommende nitrose Säure dient. Jede dieser Flüssigkeiten läuft genau regulirt auf ein aus Glasröhren verfertigtes Segner'sches Rad, damit dieselben ordentlich vertheilt werden; denn die Säuren werden hiedurch in durch Zwischenwände abgetheilte runde Bleigefässe entleert. Aus jeder dieser Abtheilungen geht ein Bleirohr weg. Ein solches Rohr mit 50° Säure und ein entsprechendes mit nitroser Säure münden immer gemeinschaftlich in eine Oeffnung der oberen Decke des Thurmes. Diese Oeffnungen sind nun regelmäfsig vertheilt, so dafs Kammer- und nitrose Säure gemischt, gleichmäfsig und richtig vertheilt über die Füllmasse des Thurmes, der heissen schwefeligen Säure entgegenfliesen, hiedurch Wasser abgeben, welches im Vereine mit Wärme die nitrosen Dämpfe entbindet, welche mit schwefeliger Säure gemengt wieder der Schwefelsäure-Fabrication zu gute kommen.

Die beiden Säuren gelangen an der untersten Stelle des Thurmes auf 60 Grad B. concentrirt an.

Lunge behauptet gegen Bode, dafs die Concentration bis 62 Grad Beaumé im Glowerthurm getrieben werden kann.

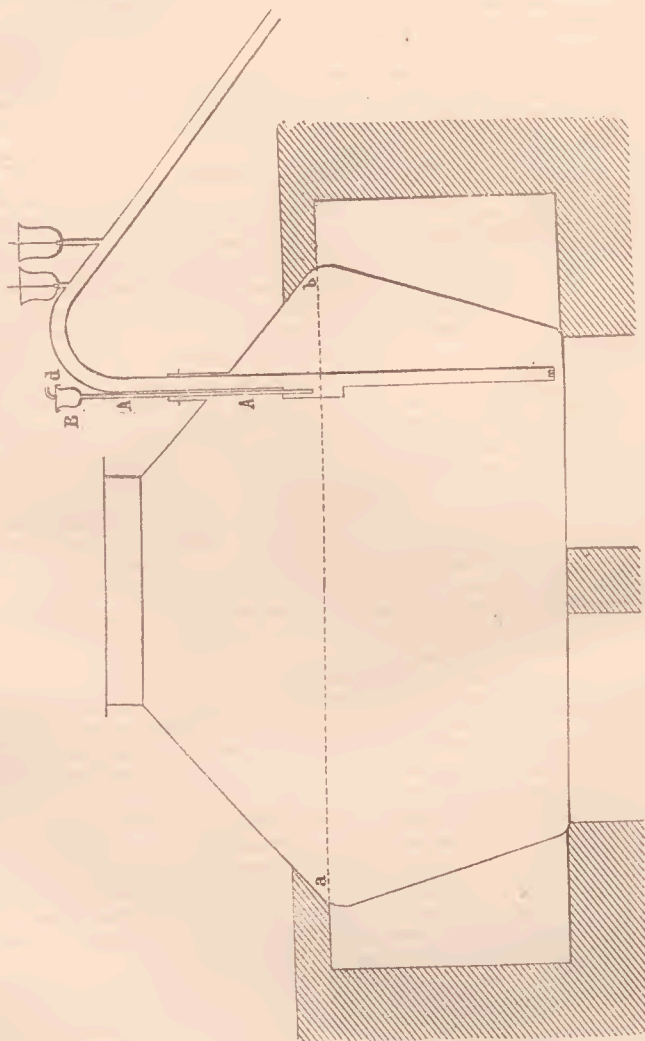
Handelt es sich bei der Schwefelsäure-Fabrication um eine concentrirte 66grädige Säure, so geschieht diese Concentration jetzt beinahe ausschliesslich in den Platinretorten, deren Werth in Folge der Concurrenz und der Bearbeitungsmethode des Platins nach H. St. Cl. Deville, welche die Engländer acceptirten, bedeutend heruntergegangen ist.

Auf der Ausstellung hatten die zwei berühmten Firmen: Johnson, Mathy & Comp. in London und Desmoutis, Quenneffen & Comp. in Paris neben anderen Platingegenständen auch Platinkeffel zur Ausstellung gebracht. Der Kessel der englischen Firma hatte eine schlanke Form und war musterhaft gearbeitet; dadurch, dafs der Helm unter einem stumpfen Winkel nach aufwärts stieg, mithin höher wurde, ist die Möglichkeit einer vollkommeneren Condensation der mitgerissenen Schwefelsäure gegeben.

Statt der bis jetzt gebräuchlichen Breant'schen Kühlvorrichtung der concentrirten heissen Schwefelsäure, bestehend aus einer heberartigen Vorrichtung, deren längerer Schenkel in mehrere enge gerade Röhren getheilt ist, welche in Kühlwasser liegen, verwenden J. Mathy & Comp. als Ersatz für diese Röhren eine Kühl-

schlange aus Platin, welche mehr Oberfläche der Säure bietet, dieselbe daher besser kühlt.

An den Platinkeffeln beider erwähneter Firmen waren an den Ablaufvorrichtungen sogenannte Sicherheitsröhren angebracht, welche verhindern sollen, daß der Arbeiter aus dem Kessel mehr Säure ablassen kann, als ohne Gefahr der Ueberhitzung des von Flüssigkeit entblößten Kesselbleches möglich ist. Diese Einrichtung besteht darin, daß in die kürzere Heberöhre, die bis beinahe zum Boden des Kessels reicht, durch eine Stopfbüchse eine enge Röhre *A* (*Fig. 3*) gefchoben ist, die oben in einen Trichter *B* endet, auf welchen ein kleiner



Deckel *d* pafst, der ein Ansatzrohr hat. Die Röhre ist unten offen und wird so weit in die Heberöhre geschoben, dafs ihr unteres Ende etwas über die oberste Feuergränze *a b* zu stehen kommt. Oeffnet nun bei diesem Stande der Röhre der Arbeiter den Ablaufhahn, so wird solange Säure aus dem Kessel fliefsen, als das Ende der Röhre noch in Säure taucht, mithin geschlossen ist. Sobald dies nicht mehr der Fall, tritt durch die offene Röhre Luft in den Heber, derselbe entleert sich und hört auf, als Heber zu functioniren.

Soll der Kessel ganz abgelassen werden, so wird das obere Ende der Röhre durch einen Platinpfropfen luftdicht verschlossen und dieselbe so wirkungslos gemacht.

Diese Vorrichtung hat den Nachtheil, dafs beim Stofsen der siedenden Flüssigkeit im Kessel, welches häufig vorkommt, Säure aus demselben durch die Röhre herausgeschleudert wird.

Die Firma Johnson, Mathey & Comp. brachte auch den bekannten Platinapparat zur quantitativen Bestimmung von Gold in Legirungen mittelst Salpetersäure zur Ausstellung.

Aufser der hier erwähnten Methode der Concentration der Schwefelsäure auf 66 Grad Beaumé brachte A. de Hemptinne \* sein System der Schwefelsäure Concentration durch eine Zeichnung zur Anschauung. Dasselbe beruht auf den schon von Kuhlmann 1844 gemachten Beobachtungen, dafs 66grädige Schwefelsäure, die bei gewöhnlichem Drucke bekanntlich erst bei 325 bis 327 Grad Celsius siedet, in einem luftverdünnten Raume von 3 bis 4 Centimeter Quecksilberdruck schon bei 190 bis 195 Grad Celsius siedet, wobei Blei noch nicht angegriffen werden soll. \*\*

De Hemptinne construirte nun einen ziemlich complicirten Apparat, um die früher erwähnten Thatfachen nutzbar zu verwerthen, was schon im Jahre 1859 von Keller geschah. \*\*\*

Dieser Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem bleiernen Kessel, der mit Kieselsteinstücken oder Kugeln von Steinzeug oder Glas angefüllt ist, damit er dem Atmosphärendrucke widersteht. In diesen Kessel gelangt die vorgewärmte verdünnte Schwefelsäure und füllt die Zwischenräume aus. Auf diesem Kessel befindet sich ein Dom, aus welchem eine im Kühlwasser liegende horizontale Röhre geht, die sich in eine Schlangenhöhre fortsetzt, welche vertical in einem Kühlgefäfse sich befindet; diese Schlangenhöhre mündet in ein Reservoir und entleert in dasselbe das schwefelsäurehaltige, aus dem Kessel abdestillirte Wasser. Alle diese Verbindungen sind luftdicht. Das Sammelreservoir für das abdestillirte Wasser steht in direkter Verbindung mit einem zweiten wichtigen Theile des Apparates, mit der Luftverdünnungsvorrichtung. Dieselbe besteht nach de Hemptinne aus einem innen mit Holzdauben ausgelegten Eisenkessel, in welchen oben ein Dampfrohr und daneben ein Rohr zum Einspritzen von kaltem Wasser mündet. Durch eine Röhre ist dieser Kessel mit dem früher erwähnten Sammelreservoir in Verbindung.

Wenn noch erwähnt wird, dafs auf diesem Sammelreservoir eine Barometervorrichtung sich befindet, um den Grad der Luftverdünnung zu bestimmen, dafs ferner der Concentrationskessel einen Ablaufheber hat, welcher in einen Brunnen von sechs Meter Tiefe mündet, und dafs die Säure, nachdem sie concentrirt und gekühlt ist, durch mit Asbest, Kiefelsand oder Glasstückchen gefüllte Bleisiebe filtrirt wird, um das schwefelsaure Bleioxyd zurückzuhalten, so sind die Hauptbestandtheile erwähnt, die den Gang des Apparates leicht verständlich machen.

Ist die verdünnte Säure in den Bleiekessel gefüllt, so wird ein Hahn geschlossen, der die Verbindung der Destillationsvorrichtung mit dem Luftverdün-

\* Wagner's Jahresbericht 1872, pag. 243.

\*\* Siehe dagegen Hafenclever's Angabe in Wagner's Jahresbericht 1872, pag. 238.

\*\*\* Wagner's Jahresbericht 1859, pag. 139.

nungskessel aufhebt. In diesen wird Dampf durch eine Röhre strömen gelassen, der alle Luft aus demselben durch eine zweite geöffnete Röhre entfernt. Ist dieß geschehen, wird diese Röhre, sowie die Dampföhre geschlossen und hierauf kaltes Wasser so lange eingespritzt, bis der Dampf condensirt und so ein Vacuum hergestellt ist. Nun wird der früher erwähnte Hahn geöffnet und die Luft soweit als möglich aus den Destillationsapparate entfernt. Der Kessel wird nun geheizt und die Destillation beginnt unter den früher hergestellten Bedingungen der Luftverdünnung. Das überdestillirende Wasser muß vollständig condensirt werden, damit die Verdünnung nicht zu stark behoben wird.

Man verdampft nun so lange, bis die am Kessel angebrachten Thermometer 200 bis 205 Grad Celsius zeigen, stellt hierauf das Feuer ab, läßt durch Oeffnen eines Hahnes Luft in den Apparat und zieht die concentrirte Säure ab.

Die Hemptinne gibt eine Ersparnis von 44 Percent mit diesem Verfahren gegenüber dem gewöhnlich an.

Zum Schlusse dieses Capitels muß noch des Salzfäure-Condensationsapparates erwähnt werden, den die Auffiger Sodafabrik vollständig adjustirt ausgestellt hatte und der für die vorzügliche Leistung dieses Etablissements auch in Bezug auf Thonwaren Zeugnis ablegte.

Auch die Hruschauer Sodafabrik brachte schön gearbeitete Thonapparate für chemische Zwecke zur Ausstellung — ebenso die bekannte Firma Fikentfcher F. Chr. in Zwickau.

### Destillir- und Abdampfapparate für pharmaceutische Zwecke und Laboratorien.

Eine eigene Abtheilung von Apparaten bildeten die obengenannten Vorrichtungen und sind auf diesem Gebiete einige Neuerungen zu erwähnen. Deutschland und Oesterreich waren in dieser Branche am besten vertreten.

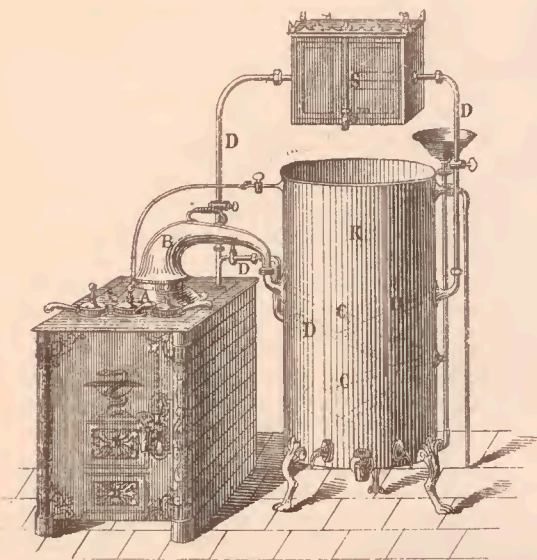
Hieran voran stand die Firma F. A. Wolf & Söhne in Heilbronn und Wien; hieran reihten sich Wilhelm Bitter in Bielefeld, Stefan Baumann in Wien, G. Mürle in Pforzheim (Baden) und Grafek & Stäter-Beindorf's Nachfolger in Frankfurt am Main.

Die gewöhnlichen Dampf-Destillirapparate sind im Principe einfach. In einem kupfernen, direct im Feuer liegenden Kessel, wird eine kleinere, meist zinnerne Abdampfschale luftdicht eingepaßt. Auf diese eigentliche Destillirvorrichtung wird der sogenannte Destillirhelm befestigt, dessen Abzugsrohr in einen Kühlbottich mündet und dort in Form einer Schlangenröhre durch das Kühlwasser geht. Aus dem eigentlichen Dampferzeuger geht oben ein Dampfrohr ab, welches sich umbiegt und in die Destillirblase mündet und so hier die Verflüchtigung des betreffenden Körpers bewerkstelligt. Von dem Dampfkessel geht eine zweite Röhre ab, die in den Kühlapparat mündet und hier ebenfalls in Form einer Schlangenröhre durch das Kühlwasser geht. Diese Röhre dient zur Condensation des Wasserdampfes und liefert an ihrem Ende das destillirte Wasser für Pharmaceuten u. s. w. Man läßt nun oft diese zweite Dampföhre, bevor sie in den Kühlbottich mündet, durch einen Trockenschrank mit mehreren Fächern streichen. Solche Einrichtungen eignen sich besonders für kleinere Laboratorien. Der Trockenschrank muß natürlich an seiner tiefsten Stelle eine Vorrichtung zum Ablassen des condensirten Wassers haben. *Fig. 1* zeigt einen derartigen Apparat, wie deren mehrere ausgestellt waren.

*A* Destillirblase, *B* Helm, *C* Schlangenrohr, *D* Dampföhren, *K* Kühlfäß, *S* Trockenschrank, *m* Abflafhahn für condensirtes Wasser im Trockenschrank.

In vielen Fällen handelt es sich bei Destillationen und Extraktionen darum, den Dampf bei 100 Grad Celsius einwirken zu lassen.

Fig. 1.



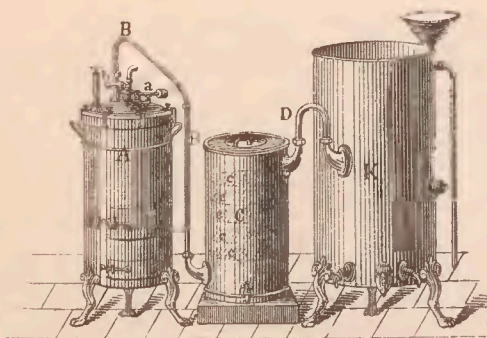
Man erreicht dies durch die Destillation mittelst gespannter Dämpfe, welche bei ihrer Wirkung auf die abzudestillirende Substanz zwar ihre Spannung verlieren, aber hierbei doch eine Temperatur von 100 Grad Celsius besitzen, sobald sie zur Wirkung kommen.

Die Einrichtung dieser Apparate besteht in einem Dampf-erzeuger nach Art des Papin'schen Topfes mit Sicherheitsventil und Thermometer. Wenn der Dampf in diesem Theile des Apparates die nöthige Spannung bis zu 1 Atmosphäre Ueberdruck entsprechend 120 Grad Cel-

sus besitzt, so öffnet man den Hahn an der Dampfrohre und läßt den überhitzten Dampf in einen cylindrischen Destillirapparat, in welchem das Rohmaterial, dessen flüchtiger Bestandtheil abdestillirt werden soll, auf Sieben ausgebreitet ist. Aus diesem Destillationsapparate münden die Dämpfe sammt dem gewonnenen flüchtigen Producte in das Kühlfafs, worin Dampf und Destillat sich condensiren.

Die Einrichtung eines solchen Apparates erhellt aus Fig. 2. A Dampf-erzeuger, O Windofen. a Sicherheitsventil, B Dampfrohr, b Hahn, um den gespannten Dampf durch B in den Destillirapparat C gelangen zu lassen, c Siebe, D Dampfrohr, K Kühlfafs.

Fig. 2.



Um nun in der Praxis Substanzen im luftverdünnten Raume abzudampfen, was auch in Laboratorien und bei vielen pharmaceutischen Präparaten oft erwünscht ist, so geschieht das bekanntlich in sogenannten Vacuumapparaten. Für kleineren Bedarf wurden dieselben bis jetzt ganz nach dem Principe der Vacuumapparate der Zuckerfabriken ausgeführt; das heisst, das Vacuum wurde mittelst Luftpumpen und Condensation des Wasserdampfes erzeugt, nur waren dem entsprechend auch die Apparate

kleiner; allein trotzdem haben dieselben den großen Uebelstand, daß ihre Anschaffung theuer, daß man ferner eines Motors zum Betriebe der Luftpumpen benötigt und daß ihre ganze Einrichtung für kleinere Abdampfungen viel zu complicirt ist.

Auf der Ausstellung war ein derartiger Apparat durch die Firma Bitter in Bielefeld ausgestellt, der, was Nettigkeit und Präcision in der Arbeit betrifft, musterbildig war.

Die früher erwähnte Firma F. Wolf & Söhne kam nun auf die glückliche Idee, die Bunfen-Sprengel'sche Luftpumpe zur Erzeugung des Vacuum bei derlei Abdampfapparaten zu verwerthen. Diese Firma hatte einen Apparat nach diesem Systeme ausgestellt, dessen Abdampfschale 200 Liter Fassungsraum hatte und der sich vollkommen bewährte. Die Firma F. Wolf & Söhne änderte die Wasser-Luftpumpe in der Art ab, daß der Wasserstrahl durch eine enge Röhre nach Art des Giffard-Apparates in die Fallröhre gelangt und senkrecht darauf in das weitere Luftpumpen mündet, aus welchem durch das fallende Wasser die Luft angefaugt wird. An diesem Luftpumpen wurde ein nach aufwärts sich öffnendes Ventil angebracht in der Art, daß die Luft durch die Röhre ungehindert passiert, aber, sobald Wasser in die Luft-Zuführungsröhre gelangt, das Ventil sich schließt. An dieser Pumpe ist ein Quecksilbermanometer angebracht, welches neben der Verdünnung auch die Temperatur anzeigt, welche bei dieser Verdünnung im Abdampfraum herrscht.

Fig. 3:

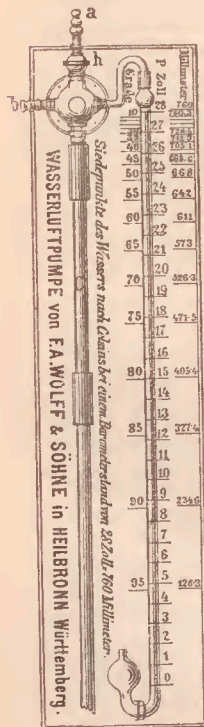


Fig. 3 zeigt die nähere Einrichtung dieser Pumpe, a das Rohr für das einströmende Wasser mit dem Hahne h, der den Wasserzufluß genau zu reguliren gestattet, b das Luftpumpen, welches durch einen starken Gummischlauch mit der Abdampfschale in der gehörigen Weise verbunden ist, c die Fallröhre, die bei 8 Millimeter lichter Weite bei

| 3 Meter Länge eine Luftleere von | 130 Millimeter gibt |
|----------------------------------|---------------------|
| 4 " " " " " "                    | 200 " "             |
| 5 " " " " " "                    | 280 " "             |
| 6 " " " " " "                    | 320 " "             |
| 7 " " " " " "                    | 400 " "             |
| 8 " " " " " "                    | 471 " "             |
| 9 " " " " " "                    | 526 " "             |
| 10 " " " " " "                   | 580 " "             |
| 11 " " " " " "                   | 642 " "             |
| 12 " " " " " "                   | 705 " "             |
| 13 " " " " " "                   | 715 " "             |
| 14 " " " " " "                   | 728 " "             |

bei einem Barometerstande von 750 Millimeter.

Die genannte Firma gibt ferner an, daß bei einer Fallröhrenhöhe von 14 Meter und 8 Millimeter lichter Weite ein Gefäß von 10 Liter Inhalt innerhalb 10 Minuten bis 573 Millimeter luftleer gemacht wurde und hiebei blos 10 Liter Wasser die Fallröhre passieren.

Der Abdampfapparat selbst hat folgende Einrichtung, wobei wir drei Fälle unterscheiden müssen: 1. Ist der Abdampfapparat nahe bei der Luftpumpe, so daß ein Verbindungsschlauch von 2 Fuß Länge hinreicht, so ist die Abdampfvorrichtung folgendermaßen eingerichtet. (Fig. 4.) Auf den gut abgeschliffenen Rand einer Abdampfschale A (starke Kupferschale, verzinnte Kupferschale oder Glaschale) von runder oder elliptischer unterer Wölbung wird ein dicker Kautschukring B genau aufgepaßt und auf denselben

ein gläserner Deckel *C*, in der Form, wie die Figur zeigt, gedrückt. Mit *D* wird die Luftpumpe verbunden. Dieser Abdampfapparat läßt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Nach der Angabe von F. Wolf & Söhne soll ein Springen dieser Glasdeckel weder durch Druck, noch durch Temperaturerhöhung zu befürchten sein. Dieser Glasdeckel gestattet ein genaues Beobachten der abzdampfenden Substanz, was ein großer Vorzug ist.

2. Ist nun die Luftpumpe von der Abdampfschale weiter entfernt, so daß die Dämpfe in der langen Leitung sich condensiren, wodurch ein Zurückfließen des condensirten Wassers in die Abdampfschale stattfindet, so wird zwischen die Abdampfschale und den Deckel ein kurzer Metallcylinder *a* (Fig. 5) eingeschaltet, der an seiner inneren Seite einen Metallstreifen *l* an der unteren Basis des Cylinders in der Art angelöthet enthält, daß er eine nach oben offene Rinne bildet,

Fig. 4.

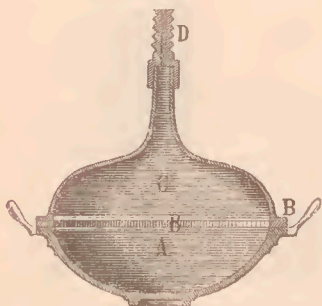
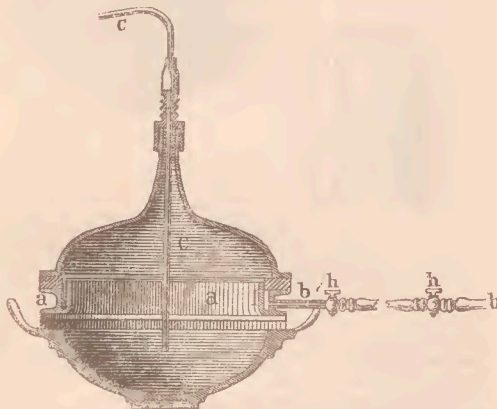


Fig. 5.



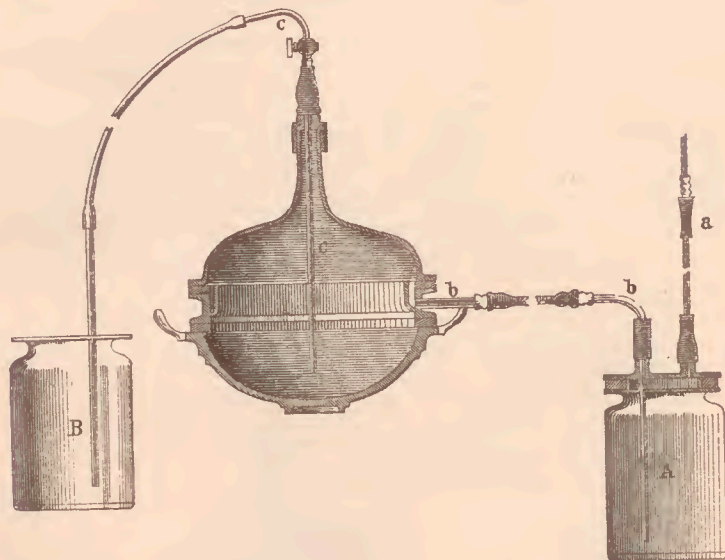
die rings um die Abdampfschale läuft und verhindert, daß die condensirte Flüssigkeit in die Abdampfschale zurückfließen kann. Die Röhre *b* mit den zwei Hähnen *h* dient zum Ablassen dieser Flüssigkeit von Zeit zu Zeit, ohne daß das Vacuum aufgehoben wird. Natürlich sind bei dieser Anordnung des Apparates zwei Kautschukringe nöthig. Die Luftpumpe wirkt hier ferner durch die Röhre *c* nahe über der Flüssigkeitsschicht in der Abdampfschale.

3. Wird dieser Abdampfapparat als gleichzeitiger Destillirapparat für Destillationen im luftverdünnten Raume benützt, so bekommt derselbe folgende Einrichtung:

Die Adjustirung der Abdampfschale ist dieselbe, wie früher angegeben wurde. Der Unterschied zwischen der vorigen Anordnung und dieser (Fig. 6), liegt darin, daß die Luftpumpe mit der Vorlage *A* durch die Röhre *a* in Verbindung steht und hier ein Vacuum erzeugt, das sich durch die Röhre *b* dem Abdampfraume mittheilt. Durch diese Röhre *b* gelangt gleichzeitig das Destillat in die Vorlage *A*. Dieselbe ist ein starkes Glas, auf welches ein Zinndeckel mittelst eines Kautschukringes luftdicht paßt. Der Deckel *C* der Abdampfschale hat an seinem oberen Ende eine Röhre *c* eingeschraubt, die mit einem Hahne verschließbar ist. Durch diese Röhre und das Vorrathsgefäß *B* wird die Füllung der Abdampfschale bewerkstelligt.

Aus diesen kurzen Mittheilungen erhellt die Wichtigkeit und Einfachheit dieses Apparates, der einem viel gewünschten Bedürfnisse auf eine sinnreiche Art

Fig. 6.



gerecht wird. Nach den Mittheilungen des Herrn Wolf sind seit der Ausstellung schon mehrere derartige Apparate sowohl an grössere Laboratorien, als auch für andere Etablissements — z. B. in die Schweiz zur Fabrication von condensirter Milch — abgesetzt worden.

Diese kurzen Notizen mögen genügen, um eine Idee zu bekommen von der Art und dem jetzigen Stande der Fabrication der Abdampf- und Destillirapparate für Laboratorien und pharmaceutische Zwecke. Es muß hier bemerkt werden, daß dieser Fabricationszweig rüstig vorwärts schreitet.

### Eismaschinen.

Bei wenig Fabricationszweigen erkennt man das Streben des Menschen, gewisse Naturerscheinungen, die an bestimmte Zeiten und Orte gebunden sind, künstlich herbeizuführen, und sich dieselben allerorts und zu beliebigen Zeiten nutzbar zu machen, so deutlich, als bei dem der künstlichen Eiserzeugung. Für Bierbrauereien, für Conditoreien, für Haushaltungen, für medicinische Zwecke u. s. w. trat zuerst die Frage der Eisconservirung und endlich die der künstlichen Eiserzeugung in den Vordergrund.

Seit der Pariser Ausstellung im Jahre 1867, auf welcher der intermittirende Ammoniak-Eisapparat von Carré, dann die continuirlich wirkende Carré'sche Ammoniak-Eismaschine und der Luftpumpen-Eisapparat von Edmund Carré vertreten waren, und über welche K. Swoboda in seinem Buche: „Die Eisapparate der Neuzeit“, Weimar 1868, Bernhard Fr. Voigt, ausführlich berichtet, wurden mehrere Patente auf Verbesserungen der erwähnten und auf Herstellung neuer Eismaschinen genommen.

Die große Zahl der construirten und ausgeführten Eismaschinen kann man in zwei Gruppen bringen:

1. In jene, bei welchen eine Flüssigkeit in einem geschlossenen Apparate zum raschen Verdampfen gebracht wird, wodurch dieselbe Wärme bindet, da bei dem Uebergange vom flüssigen in den gasförmigen Zustand eine Arbeit geleistet werden muß, indem ein Widerstand überwunden wird. Diese Arbeitsleistung wird durch die Wärme erzeugt. Diese Wärme wird der Umgebung entzogen; in diesem Falle einer Salzlösung, welche bis auf  $-10$  bis  $-15$  Grad Celsius abgekühlt werden kann, ohne zu gefrieren. In diese gekühlte Flüssigkeit werden die sogenannten Gefriergefäße, mit Wasser gefüllt, gebracht und so das Wasser in Eis verwandelt. Indem nun die verdampfte Flüssigkeit in ihrem weiteren Gange durch den Apparat wieder condensirt oder vom Wasser absorbiert wird (wie Ammoniakgas), um den Kreislauf von Neuem zu beginnen, nennt man solche Maschinen cotinuirlich wirkende zum Unterschiede von den intermittirenden, ursprünglichen Carré'schen Eismaschinen, die nur mehr in Laboratorien verwendet werden.

Es sollen hier kurz die verschiedenen Flüssigkeiten erwähnt werden, die in Folge ihrer Flüchtigkeit zur Eisfabrication vorgeschlagen wurden und zum Theile auch wirklich angewendet werden.

Athyläther (Harrison's Patent); Methyläther (Tellier); diese Flüssigkeit siedet schon bei 21 Grad Celsius und ist mithin weit flüchtiger als Athyläther, dessen Siedepunkt bei 35 Grad Celsius liegt; Amyläther (Menard); Ammoniak (Carré). Tellier, Budin und Husmann beanspruchen ebenfalls die Priorität für den Ammoniak-Eisapparat. Methylamin (Tellier). Dieses ist in Wasser viel löslicher als Ammoniak; während 1 Volumtheil Wasser 670 Volumina Ammoniak löst, löst es 1070 Volumina Methylamin bei 12 Grad Celsius; auch schweflige Säure wurde in den Kreis jener Körper gezogen, die zur Eisfabrication verwendbar sind; dieselbe bedarf nämlich zur Verflüssigung nur der Hälfte des Druckes als das Ammoniakgas, dafür ist aber die schweflige Säure schwerer in Wasser löslich und greift die Metalle an; Koehler liefs sich eine Eismaschine patentiren, in welcher die Kälte durch Verdunsten von Chloräthyl, das schon bei 12 Grad Celsius siedet, erzeugt wird; endlich wurde von Ed. Carré die rasche Verdunstung des Wassers unter Mitwirkung von concentrirter Schwefelsäure zur Eiszeugung benützt und auf dieses Princip hin eine Eismaschine gebaut.

Auch die flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleum kamen unter verschiedenen Namen zur Eiszeugung in Verwendung. Von all diesen Flüssigkeiten kommt nur das Ammoniak in Betracht zu ziehen, in solange es nicht gelingt, alle die vorgeschlagenen und theoretisch günstiger wirkenden Substanzen leicht und in gröfserer Menge billig darzustellen.

In die zweite Gruppe gehören jene Eismaschinen, bei denen ein Gas: atmosphärische Luft, Kohlenäure, Wasserstoffgas u. f. w. durch eine Pumpe stark comprimirt wird Hiebei wird ein bestimmtes Wärmequantum frei.

Dieser comprimirten Luft wird nun durch Wasserkühlung die freigewordene Wärme entzogen, und dieselbe so auf die gewöhnliche Temperatur von 7 bis 12 Grad Celsius gebracht. Diese gekühlte, comprimirt Luft wird hierauf zur raschen Expansion durch dieselbe Pumpe gezwungen, welche sie früher comprimirt. Zu dieser Ausdehnung nun bedarf die Luft Wärme und gerade so viel, als sie früher bei der Compression frei gab. Diese Wärme wird wieder, wie früher, einer Salzlösung entnommen, in welcher dann das Wasser in den Gefrierapparaten zu Eis wird.

Die erste nach diesem Principe construirte Eismaschine war die von Kirk, hierauf folgte die von Windhausen und die neuesten sind die von Mignot und von Giffard & Armengaud.

Auf der Ausstellung waren von diesen verschiedenen Maschinen die cotinuirlich wirkende Carré'sche Ammoniak-Eismaschine von den

zwei deutschen Firmen: Actiengesellschaft für Fabrication von Eismaschinen, Mineralwasser und sonstigen technischen Apparaten (vormals Oscar Kropf & Comp. zu Nordhausen) und Vaas & Littmann in Halle an der Saale; erner war ausgestellt eine Aether-Eismaschine (durch die Firma Siebe & West, Mason street, Lambeth, London).

Die Carré'sche Ammoniak-Eismaschine hat bis jetzt sich am meisten Bahn gebrochen und findet in ausgedehnterem Masse Anwendung. Wesentliche Neuerungen in der Construction wurden an derselben seit der Pariser Ausstellung nicht vorgenommen.

Die Firma Vaas & Littmann, die seit fünf Jahren besteht und gegen 90 Arbeiter beschäftigt, erzeugte in diesem Zeitraume 34 Eismaschinen von einer Leistungsfähigkeit von 50 bis 1000 Pfund Eis in der Stunde.

Die genannte Firma verwendet statt der bisher gebräuchlichen genieteten Verdampfkeffel geschweißte Keffel, die gefahrlos eine Spannung von 16 bis 20 Atmosphären aushalten und nicht so leicht rinnen wie die genieteten.

Jede Röhre besitzt ferner einen sorgfältig gearbeiteten Hahn, so das man in der Lage ist, bei nothwendigen Reparaturen nicht die ganze Maschine in Unthätigkeit versetzen zu müssen, sondern in vielen Fällen durch die entsprechende Hahnstellung abgeholfen werden kann. Vaas und Littmann verwenden bei ihren grösseren Eismaschinen zwei, ja drei Gefrierer, in der Art, das die das flüssige Ammoniak führende Röhre in zwei, respective drei Zweigröhren sich theilt, deren jede durch einen Hahn geschlossen oder geöffnet werden kann. Um die in den Gefriergefäßen befindliche Chlorcalciumlösung gleichmäsig abzukühlen, befindet sich in denselben ein Rührwerk, aus einem kleinen Flügelrade bestehend.

Die Maschinen von Vaas & Littmann liefern Eisplatten von 80 Millimeter Stärke, 185 Millimeter Breite und 750 Millimeter Länge und einem Gewichte von 20 Zollpfund.

Die Preise und Leistungsfähigkeit der continuirlichen Carré'schen Ammoniak-Eismaschine stellen sich nach den Mittheilungen der Firma Vaas und Littmann wie folgt:

|                                                                                               |      |      |      |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|
| Leistungsfähigkeit per Stunde in Zollpfunden . . . . .                                        | 50   | 100  | 200  | 400  | 1000  |
| Preis der Maschine inclusive Ammoniaklösung und Chlorcalcium in Thälern per Centner . . . . . | 1600 | 2600 | 4300 | 6400 | 10000 |
| Erforderliches Kühlwasser bei 14 Grad Celsius per Stunde in Litern . . . . .                  | 750  | 1500 | 3000 | 6000 | 15000 |
| Verbrauch an Steinkohle per Stunde in Pfunden . . . . .                                       | 8    | 10   | 18   | 30   | 60    |
| Zur Bedienung der Maschine erforderliche Arbeiter . . . . .                                   | 2    | 2    | 2    | 3    | 4     |
| Erforderliche Betriebskraft für die Eismaschine und Wasserpumpe in Pferdekräften . . . . .    | 0    | 0    | 2    | 3    | 4     |
| Beiläufiges Gewicht der Maschine in Centnern . . . . .                                        | 75   | 120  | 200  | 310  | 480   |

Der tägliche Bedarf an Kohle, Ammoniakflüssigkeit und Chlorcalcium ist für diese Eismaschine von verschiedener Leistungsfähigkeit folgender:

| Eismaschine von | 50 Pfund stündlicher Leistung | Kohle     | Ammoniak-<br>lösung | Chlor-<br>calcium |
|-----------------|-------------------------------|-----------|---------------------|-------------------|
|                 |                               | P f u n d |                     |                   |
|                 |                               | 150       | 1                   | 1                 |
| "               | 100                           | 300       | 1½                  | 2                 |
| "               | 200                           | 600       | 3¼                  | 3                 |
| "               | 400                           | 1800      | 10                  | 4                 |
| "               | 1000                          | 2400      | 15                  | 8                 |

Berücksichtigt man alle einschlägigen Factoren, so stellt sich 1 Centner Eis je nach der verschiedenen Leistungsfähigkeit der Maschinen, wie folgt:

Bei einer Leistungsfähigkeit der Maschine von

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| 50 Pfund in der Stunde, kostet 1 Centner Eis 11 Silbergroschen 10 Pfennig. |
| 100 " " " " " I " " 7 " I "                                                |
| 200 " " " " " I " " 5 " 9 "                                                |
| 400 " " " " " I " " 4 " 6 "                                                |
| 1000 " " " " " I " " 3 " — "                                               |

Aus diesen Daten ersieht man, daß die Preise des Eises bei größerer Leistung der Maschine niedriger zu stehen kommen.

Nach der Angabe der Firma „Actiengesellschaft für Fabrication von Eismaschinen etc.“ (vormals Oscar Kropf), deren Maschinen im Wesentlichen denen der früheren Firma gleichen, und welche am frühesten die Eismaschinen in Deutschland fabricirte, stellen sich die Preisverhältnisse und Leistungsfähigkeit der Eismaschinen folgendermaßen:

|                                                                         |     |      |      |      |      |       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|-------|
| Leistungsfähigkeit per Stunde in Pfunden . . . . .                      | 15  | 50   | 100  | 200  | 500  | 1000  |
| Preis der Maschine in Thalern                                           | 750 | 1500 | 2400 | 4000 | 6000 | 10000 |
| Kühlwasser von 12 Grad Celsius per Stunde in Liter . . . . .            | 350 | 750  | 1500 | 3000 | 6000 | 12000 |
| Verbrauch an Steinkohle per Stunde in Pfunden . . . . .                 | 4   | 8    | 10   | 18   | 40   | 70    |
| Erforderliche Arbeiter zur Bedienung . . . . .                          | 2   | 2    | 2    | 2    | 3    | 3     |
| Beiläufiges Gewicht der Maschine sammt Verpackung in Centnern . . . . . | 40  | 75   | 120  | 200  | 310  | 450   |
| Menge der Ammoniaklösung zur ersten Füllung in Centnern                 | 2   | 3    | 5    | 10   | 25   | 45    |
| Menge der Chlorcalciumlösung zur ersten Füllung in Centnern             | 2   | 3    | 5    | 10   | 25   | 50    |

Nach den Angaben von Oscar Kropf findet bei einer Maschine, die täglich 40 Centner Eis erzeugt, ein Ammoniakverlust von 2 Pfund täglich statt. Vaas & Littmann geben, bei einer Production von 12 Centner Eis täglich, einen Ammoniakverlust in der Höhe von ¼ Pfund täglich an. Man kann ferner nach den Angaben der genannten Firma annehmen, daß für 2 Pfund erzeugtes Eis circa 1 Pfund Kühlwasser von 14 Grad Celsius erforderlich ist, welches Kühl-

wasser durchschnittlich mit 22 Grad Celsius abfließt; es darf die Temperatur von 30 Grad Celsius nie erreichen, da sonst in Folge ungenügender Condensation des Ammoniaks der Druck im Kessel weit über 10 Atmosphären steigen würde.

Was nun die Frage betreffs des Nutzeffectes der continuirlichen Ammoniak-Eismaschinen anbetrifft, so liegt darüber eine interessante Arbeit von Professor Pouillet\* vor. Dieselbe läßt sich kurz in Folgendem resumiren:

1 Kilogramm Wasser von gewöhnlicher Temperatur (10 bis 14 Grad Celsius) muß 100 Calorien verlieren (Bruhn nimmt 100 Calorien auf  $\frac{1}{2}$  Kilo Wasser an), um sich in Eis zu verwandeln. Pouillet macht hier darauf aufmerksam, daß man bei der Festsetzung der Leistung einer Eismaschine nach der Anzahl der stündlich einem Körper entzogenen Calorien nicht die Intensität der erzeugten Kälte übersehen darf, indem es nämlich durchaus nicht gleichbedeutend ist, ob ein Körper von 10 Grad auf 0 Grad, also um 10 Grad Celsius oder von — 20 auf — 30 Grad Celsius, also wieder um 10 Grad Celsius abgekühlt werde. Es gehört mithin zur Schätzung der Leistung einer Eismaschine sowohl die Angabe der stündlich entzogenen Calorien, als auch die Kenntniß der Temperaturgrenzen, zwischen welchen die Abkühlung stattfindet.

Auf dieses Moment legte Bruhn\*\* in seiner Arbeit über die Maximalleistung einer Windhausen'schen Luft-Eismaschine keinen Werth und doch gilt auch hier das von Pouillet angegebene Moment betreffs der Intensität der erzeugten Kälte; wie auch C. Linde\*\*\* in einer interessanten Arbeit gegen Bruhn treffend durch das Gleichniß darthut:

„So wenig die Frage beantwortbar ist, welches Gewicht durch eine gegebene Arbeitsgröße gehoben werden könne, wenn die Förderhöhe nicht angegeben ist, ebenso entschieden läßt sich die angeführte Frage (wie viel Kälte kann durch eine gegebene mechanische Arbeitsgröße im Maximum erzeugt werden?) nicht beantworten, ohne daß die Temperaturhöhen gegeben sind, bei welchen das Wärmegewicht dem abzukühlenden Körper entzogen werden soll.“

Nehmen wir nun mit Pouillet eine Leistung der Ammoniak-Eismaschine von 100.000 Calorien in der Stunde an, so müssen im Gefrierer der Eismaschine 200 Kilogramme Ammoniak in der Stunde verdampfen, da die latente Wärme des Ammoniak nach Favre und Silbermann 500 Calorien beträgt. Da nun dieselbe Menge Ammoniak in derselben Zeit im Condensator verdichtet und dieselbe Menge im Absorptionsgefäße von der erschöpften und abgekühlten Kessel-Flüssigkeit absorbiert werden muß, welche beide Vorgänge offenbar unter Wärmeabgabe, und zwar in jedem Falle 100.000 Calorien, stattfinden, so muß dieses Wärmequantum von 200.000 Calorien durch Kühlwasser aus jedem der erwähnten Theile der Eismaschine entzogen werden. Nehmen wir nun an, das Kühlwasser besäße eine Temperatur von 12° Celsius und es dürfte nur um 10° Celsius seine Temperatur erhöht werden, so erhellt, daß man stündlich bei der angenommenen Leistung der Maschine 20.000 Kilogramm Kühlwasser benöthigt, wovon 10.000 Kilo auf den Kühler und 10.000 Kilo auf die Absorptionsvase kommen.

Der Brennmaterial-Verbrauch muß mithin auch in der Stunde 100.000 Calorien äquivalent sein, abgesehen von anderweitigen Verlusten an Wärme.

Der Kessel und der Gefrierer entziehen mithin Wärme; der Kessel dem Brennmaterial (dem Ofen), der Gefrierer der umgebenden Salzlösung, da beide durch Verdampfung wirken; hingegen wird im Condensator und im Absorbirer Wärme frei, da beide auf das Gas verdichtend wirken, und diese Wärme muß durch Kühlwasser weggeschafft werden.

\* Bulletin de la Société d'Encouragement: Jänner 1863, Seite 32 und Dingler's polyt. Journal, Band, 168 Seite 171.

\*\* Dingler's polytechnisches Journal CXC VII, Seite 20; Wagner's Jahresbericht 1870, pag. 595.

\*\*\* Baierisches Industrie- und Gewerbeblatt 1870, pag. 207, 321 und 363; Wagner's Jahresbericht 1870, Seite 596.

Nach den Angaben Davy's und Carré's absorbirt 1 Kilo erschöpfter und gekühlter Kesselflüssigkeit, wie selbe in dem Absorptionsgefäße ankommt, 50 Gramme Ammoniak und wird hiedurch wieder zu einer starken tauglichen Ammoniaklösung, die zum Kessel zurückgelangt. Da nun in unserem Falle stündlich 200 Kilo Ammoniakdampf im Eiserzeuger (Gefrierer) entstehen, welche durch Absorption weggeschafft werden müssen, so benöthigt man hiezu  $\frac{200000}{50} = 4000$  Kilogramm erschöpfter Kesselflüssigkeit, die von 130 Grad Celsius (Kesseltemperatur) zuvor auf 20 bis 25 Grad Celsius abgekühlt werden muß.

Hiedurch entstehen mithin 4200 Kilogramm Ammoniaklösung. Soll nun dieses Gewicht Flüssigkeit in den Kessel, der 10 Atmosphären oder 100 Kilogramm-Meter Spannung besitzt, geprest werden, so ist hiezu ein Kraftaufwand von 420.000 Kilogramm-Meter oder etwa zwei Pferdekräfte nöthig, die günstigsten Voraussetzungen angenommen.

Aus dieser Darstellung ersieht man, daß die Leistungsfähigkeit einer derartigen Maschine von der Menge der im Eiserzeuger verdampfenden Ammoniakflüssigkeit abhängt. Diese aber ist bedingt durch die raschere oder langsamere Absorption des verdampften Ammoniak in dem Absorptionsgefäße. Alles, was daher diese Absorption erhöht, begünstigt die Leistungsfähigkeit der Maschine. Am geeignetsten für die Absorption wären die beiden Substanzen Wasser und Ammoniakgas, wenn ersteres Ammoniak- und letzteres wasserfrei wäre. Das ist aber bei der gewöhnlichen Carré'schen Eismaschine nicht der Fall; denn nach den Angaben Reece's soll die in den Gefrierer gelangende Flüssigkeit aus 25 Percent Wasser und 75 Percent Ammoniak bestehen.

Um nun diesen einen Uebelstand zu beheben, construirten Reece\* und Mont & Nicolle\*\* Ammoniak-Eismaschinen und ließen sich dieselben patentiren.

Die Maschine Reece's will den erwähnten Zweck in der Art erreichen, daß man in den Kessel eine verdünnte Ammoniaklösung bringt und dieselbe unter einem Drucke von 10 Atmosphären verdampft, während man eine kalte concentrirte Ammoniaklösung über viele in einem hohen schmalen Cylinder senkrecht über einander stehende Schalen den gespannten Dämpfen entgegenfließen läßt. Hiedurch wird das Ammoniakgas frei, während der Wasserdampf zum größten Theile condensirt wird. Dieser Apparat wird daher Analyfator genannt. Die noch mit Wasserdampf gemengten Ammoniakdämpfe gelangen hieraus in ein senkrecht stehendes Röhrensystem, das gekühlt wird; hiedurch wird der Rest des Wasserdampfes condensirt und fließt in den Kessel zurück. Dieser Theil des Apparates heißt Rectificator. Das Ammoniakgas wird hierauf condensirt, verdampft, wieder absorbirt und gelangt abermals in Form einer concentrirten Lösung in den Analyfator.

Nach Reece kann man mit einer Tonne Steinkohle 5 bis 8 Tonnen Ammoniak überdestilliren und flüssig machen. Mittelt einer Tonne wasserfreien flüssigen Ammoniaks kann man vier Tonnen Eis aus Wasser von  $26\frac{2}{3}$  Grad Celsius bereiten.

Mont & Nicolle erzeugen mittelst einer Pumpe im Eiserzeuger eine Luftverdünnung, in Folge dessen aus einer auf einem cascadenartigen Schalen-systeme vertheilten concentrirten kalten Ammoniaklösung das Ammoniak frei wird und hiebei Wärme bindet, welche dem Gefäße, respective dem zu gefrierenden Wasser entzogen wird, welches in einem durch die Mitte der Schalen gehenden Cylinder sich befindet. Die früher erwähnte Pumpe saugt nun aus dem Gefrierer gleichzeitig das verdampfte Ammoniak (vom oberen Theile des Gefrierers) und die erschöpfte Ammoniaklösung, welche aus dem unteren Theile des Gefrierers in eine Schlangenröhre fließt, die sich in einem geschlossenen Gefäße befindet, in

\* Moniteur scientifique 1869, pag. 484. Dingler's polytechnisches Journal CXCv, pag. 40.

\*\* Mechan. Magazine 1870, March, pag. 169. Polytechnisches Centralblatt 1870, pag. 464.

welchem die concentrirte Ammoniakflüssigkeit ist, die hiedurch abgekühlt, bevor sie in den oberen Theil des Gefrierers gepresst wird. Ammoniak und erschöpfte Flüssigkeit kommen also beim Herabgehen des Pumpenkolbens ober dem Kolben an; beim Hinaufgehen des Kolbens öffnet sich das Ventil des Kolbens nach abwärts. Die beiden Körper — Ammoniak und Wasser — gelangen hiedurch unter den Kolben zum Theile schon verbunden. Beim Niedergange des Kolbens werden Ammoniak und Wasser durch den Druck noch weiter vereinigt, was in einer Schlangenhöhre geschieht, die im Kühlwasser unter der Pumpe liegt und zuletzt in das früher erwähnte Gefäß offen ausmündet, so daß darin die gefättigte Ammoniaklösung angefamelt, gekühlt und hierauf in den Gefrierer gepresst wird.

Die Aether-Eismaschine von Siebe und West repräsentirte die Gattung jener Maschinen, bei denen die Abkühlung durch Verdampfen eines gewöhnlich flüssigen — aber bei niedriger Temperatur siedenden Körpers her- vorgebracht wird, so daß diese Art von Maschinen dadurch wirken, daß durch Luftverdünnung mittelst Luftpumpe die erwähnte Flüssigkeit zum raschen Verdampfen kommt, hiedurch Wärme bindet und hierauf durch Druck und Abkühlung wieder flüssige Form annimmt, um von Neuem wieder zu verdunsten und so fort — so lange eine Luftpumpe wirkt.

Die am häufigsten hiezu verwendete Flüssigkeit ist der gewöhnliche Aether, der bei 35 Grad Celsius siedet und dessen latente Wärme beiläufig 90 Calorien beträgt, so daß, wenn z. B. 10 Kilogramm Aether verdampfen, 900 Calorien gebunden werden.

Siebe und West adoptirten das zuerst von Harrison angegebene Princip; und schon auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 functionirte eine derartige Aether-Eismaschine, die im Wesentlichen dieselbe Einrichtung hatte wie die auf der jüngsten Ausstellung vorhandene:

Eine durch Wasser kühlbare, doppelwirkende Luftpumpe mit starken Kautschukventilen, ein starkes kupfernes Röhrensystem, in welchem der Aether in Folge der Luftverdünnung rasch verdunstet und Wärme entzieht, Aetherkessel genannt, eine Kühlschlange aus dichtem Schmiedeeisen, Condensator genannt, in welchem der Aetherdampf durch Druck der Pumpe und Abkühlung wieder verflüssigt wird, sind die drei Hauptbestandtheile dieser Art von Eismaschinen. Dieser sogenannte Aetherkessel ist ausen von schlechten Wärmeleitern umgeben und wirkt abkühlend auf einen Salz-Wasserstrom, der in einem geschlossenen Röhrensysteme neben dem verdampfenden Aether kreift und der als eigentlicher Uebertrager der Kälte auf die Gefriergefäße, die in einem in Fächer getheilten Gefrierkasten sich befinden, zu betrachten ist. Die Bewegung dieses in geschlossenen Röhren kreifenden Salz-Wasserstromes regelt eine kleine Pumpe in der Art, daß die im Aetherkessel gekühlte Salzlösung in den Gefrierer gelangt, hier die aus Zinkblech gefertigten Gefrierzellen eng umkreift und hierauf von der Pumpe wieder in den Aetherkessel getrieben wird, um dort abermals gekühlt zu werden. Auf dem Wege zum Aetherkessel passirt die noch kalte Lösung den Condensator, um hier abkühlend auf den verdichteten Aether zu wirken.

Aether und Salzwasser machen daher jedes für sich in geschlossenen Röhrensystemen einen immerwährenden Kreislauf, der durch mechanische Kraft ermöglicht wird.

Nach den Angaben von Siebe und West soll so gut wie kein Aetherverlust bei ihren neuen Maschinen stattfinden, während Dr. R. Schmidt\* in einem Berichte über Siebe's Aether-Eismaschinen angibt, daß bei einer Leistungsfähigkeit der Maschine von 20 Centner Eis täglich der Verlust an Aether ein Pfund beträgt. Eine derartige Maschine mit einer Leistung von 100 Centner Eis in 24 Stunden benöthigt zu ihrem Betriebe eine Dampfmaschine von 24 effectiven Pferdekräften, also jedenfalls eine tüchtige Arbeitsleistung.

\* Dingler's polyt. Journal. CLXVIII. Pag. 434.

Siebe und West geben an, dafs 10 bis 30 Pfund Eis, mit ihrer Maschine erzeugt, auf nur ein Penny, also beiläufig 5 kr. zu stehen kommen; ferner soll 1 Pfund Kohle 3 bis 10 Pfund Eis produciren. Der beigegebene Holz-

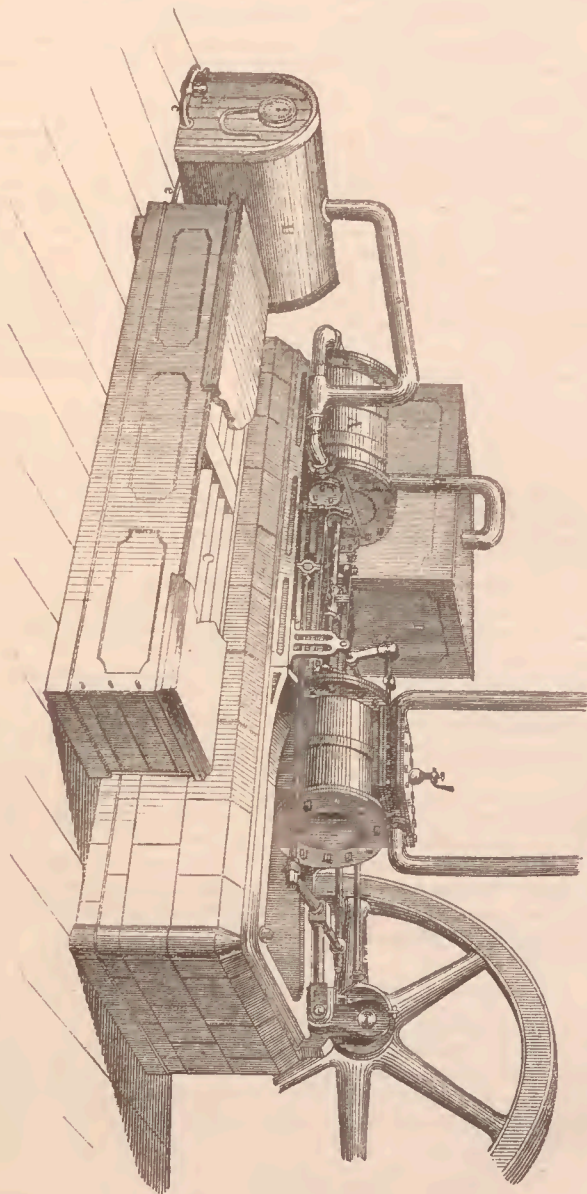


Fig. 1.

schnitt *Fig. 1* soll die Anwendung dieser Aether-Eismaschine veranschaulichen. *A* ist die doppelwirkende Luftpumpe, die durch die Röhren *a* mit dem Aetherkessel *B* in Verbindung steht. Durch die Röhren *b* wird der Aetherdampf von der Luftpumpe nach dem Condensator *D* gedrückt. Durch die Röhre *c* und den Hahn *d* gelangt der flüssige Aether aus dem Condensator *D* in den Aetherkessel *B*, in welchem auch das Salzwasser-Rohr liegt. Die gekühlte Salzwasser-Lösung kommt durch die Röhre *e* in den Gefrierer *C* und von hier, nachdem sie gewirkt, durch *D* wieder nach *B*.

Eine Eismaschine nach Kirk, Windhausen, Mignot oder Giffard & Armengaud war nicht ausgestellt, was zu bedauern ist, da aus ihrem Nichterscheinen auf der Ausstellung durchaus nicht geschlossen werden darf, als ob dieselben keine Verwendung fänden oder nicht erzeugt würden. In Deutschland erzeugen die Firmen Franz Windhausen in Braunschweig und Proßdorf & Koch in Leipzig derartige Luftpumpen. Die letztere Firma gibt an, daß man mit 40 Pfund Kohlen und einer Dampfmaschine von vier Pferdekräften 100 Pfund Eis per Stunde zu erzeugen im Stande ist. Bei einer Leistung von 1000 Pfund stündlich braucht man 240 Pfund Kohle und eine Dampfmaschine von 40 Pferdekräften.

Professor Meidinger\* gibt an: daß bei niedriger Produktionsfähigkeit eine Luft-Eismaschine kostspieliger arbeitet als eine Ammoniak-Eismaschine; daß aber schon bei einer Leistung von vier Centner per Stunde die Preise des Eises nahezu gleichzustehen kommen.

Dr. R. Schmidt stellt eine Vergleichung der Herstellungskosten von künstlichem Eise, einerseits mit der Carré'schen, andererseits mit der Windhausen'schen Eismaschine erzeugt, auf\*\* und gelangt bei einer Leistungsfähigkeit der Maschine von je 400 Pfund Eis in der Stunde zu dem Resultate, daß ein Centner Eis unter diesen Umständen, mittelst der Carré'schen Maschine hergestellt, auf  $5\frac{7}{8}$  Silbergroschen zu stehen käme, während er, durch die Windhausen'sche Maschine erzeugt,  $7\frac{3}{8}$  Silbergroschen kosten würde.

Aus allen diesen, zum Theile widersprechenden Angaben folgt, daß auf dem Gebiete der künstlichen Eisfabrication noch viel zu leisten ist und die Arbeiten hierüber interessant und lohnend sind. Ein wichtiger Umstand bei dieser Gattung von Eismaschinen ist der, daß die comprimirt Luft so wenig als möglich vor ihrer Wirkung im Kälteerzeuger expandiren soll, was bei der Windhausen'schen nicht der Fall ist, indem hier die Luft schon bei ihrer Abkühlung, die außerhalb der Compressionspumpe in einem eigenen Röhrensysteme geschieht, expandirt und so einen Theil ihrer Wirkung verliert. Mignot und Giffard & Armengaud umgehen diesen Uebelstand dadurch, daß sie in den Compressionsraum der Pumpe das Kühlwasser direct einspritzen und so die gekühlte Luft mit voller Compression in den Gefrierer bringen. Freilich schlagen diese Maschinen sehr stark und consumiren eine unverhältnißmäßig große Kraft, bei mittleren Leistungen 16 bis 20 Pferdekräfte. Uebrigens dürfte die Zukunft dieser Art von Kälte-Erzeugungsmaschinen darin liegen, daß sie zur Abkühlung der Luft verwendet werden, zu welchem Zwecke sie vermöge ihrer Construction besonders geeignet sind.

### Apparate der Leuchtgasfabrication.

Wohl wenig Industriezweige, die mit der Chemie in Verbindung stehen, waren auf der Ausstellung so ausführlich illustrirt, als dies bei der Leuchtgasfabrication der Fall war. Um so bedauerlicher aber war es, daß dies ganz systemlos geschah. In verschiedenen Räumen und verschiedenen Gruppen mußte das Zusammengehörige aufgesucht werden, was den Totaleindruck und die Uebersicht beeinträchtigte.

\* Wagner's Jahresbericht. 1869. Pag. 508.

\*\* Dingler's polyt. Journal. CLXLIX. Pag. 38.

Die Steinkohlen-Gasfabrication hat in Folge des grofsartigen Aufschwunges, den die Benützung dieses bequemen und billigen Beleuchtungsmateriales genommen hat, schon einen bedeutenden Grad von Vollkommenheit erreicht, was besonders von der Construction und Ausführung der Apparate gilt. Aus diesem Grunde durfte man auf diesem Gebiete nicht grofse Neuerungen erwarten.

Gasretorten verschiedenster Art waren zahlreich ausgestellt.

Die englische Gasgesellschaft hatte sehr schön gearbeitete Retorten und feuerfeste Formsteine ausgestellt, die in dem Erdberger Gaswerk zu Wien verfertigt werden.

Deutschland war durch die Firmen: J. Geith in Coburg, K. Kulnitz in Saarau (Schlesien) Stettiner Chamotte-Fabrik-Actiengesellschaft Didier vormals Kornhardt, ferner durch H. J. Vygen & Comp. in Duisburg am Rhein vertreten.

J. Geith brachte innen glasierte Retorten zur Anschauung. Nach einer Angabe von Gatellier,\* der zuerst glasierte Zinkretorten herstellte, wird eine derartige Glafir auf die Art erhalten, dafs man eine mit Gummi arabicum versetzte concentrirte Kochsalzlösung auf die Thonmasse aufstreicht und bei hoher Temperatur aufschmilzt. Es waren von dieser Firma Retorten von 3230 Zollpfund Gewicht ausgestellt.

Vorzüglich gearbeitete Gasretorten brachten die bekannten belgischen Firmen:

Société de produits réfractaires in St. Ghislain und A. de Latre & Comp. in Seilles.

Hieran reihten sich würdig die französischen Firmen:

Bousquet L. & Comp. in Lyon und die Pariser Gesellschaft für Gasbeleuchtung und Gasheizung, welche beide vorzügliche Chamotte-Gasretorten ausstellten. Die Producte der ersteren Firma besitzen einen wohl begründeten Ruf.

Aufser den Gasretorten hatte die schon früher erwähnte Firma Didier den sogenannten Kornhardt'schen Dreierofen vollständig ausgeführt, sammt Zeichnungen und Plänen zur Ausstellung gebracht.

Die Actiengesellschaft für Gas- und Heizanlagen in Wien stellte ein äufserst nett und vollständig ausgearbeitetes Modell sammt Plänen einer Gasfabrik aus.

Das Modell repräsentirt eine Anlage für acht Millionen Cubikfufs Leuchtgas per Jahr. Dasselbe enthielt 3 Oefen, 8 Condensationsröhren, 2 Waschgefäfsse, 4 Reiniger, Gasuhr, Regulator und einen Gasometer.

Die Patent Gas Company in London brachte eine Gasanstalt zur Anschauung, welche Leuchtgas nach der Eveleigh'schen Methode darstellen sollte.

Es ist dieses Verfahren die bedeutendste Neuerung, welche in jüngster Zeit auf dem Gebiete der Leuchtgasfabrication in gröfserem Mafsstabe ausgeführt wurde. Das Princip desselben besteht bekanntlich darin, dafs die Kohlen bei niedrigerer Temperatur, schwacher Rothgluth, destillirt werden. Das hiebei entstehende leichte Kohlenöl wird hierauf durch eine zweite Destillation vergast, so dafs gleichzeitig bei regelmäfsigem Betriebe Kohle und leichte Theeröle (von der vorhergehenden Destillation) destillirt und vergast werden.

Betrachtet man diesen Vorgang genauer, so läfst sich nicht läugnen, dafs derselbe den theoretischen Untersuchungen mehr Genüge leistet, als die bisher gebräuchliche Methode der Gaserzeugung bei hoher Temperatur, wobei ja wieder Zersetzung der gebildeten Kohlenwasserstoffe unter Kohlenabscheidung stattfindet. Auch die Leuchtkraft eines bei niedrigerer Temperatur erzeugten Gases mufs gröfser sein, als des bei höherer Temperatur gewonnenen.

\* Dinger's Journal, Band 168. Pag. 278.

Bei diesem Verfahren kommt aber der wichtige Factor zu berücksichtigen, daß hiebei kein, oder besser gesagt, sehr wenig Theer als Nebenproduct der Leuchtgasfabrication fällt.

Die Retorten, in denen die Kohlen bei schwacher Rothglühhitze destillirt werden, sind halbkreisförmig, aus Gußeisen und auf die gewöhnliche Art im Ofen angeordnet. Das Abzugsrohr für Gas und Oeldampf ist kurz und gleich am hinteren Ende der Retorte, damit der Oeldampf sich nicht rasch condensiren kann. Diese Abzugsröhren münden in eine Vorlage, worin der Theer sich condensirt und von wo das Gas durch die Reiniger in den Gasometer geht. Auf diesem Wege mengt es sich mit jenem Gase, welches durch Vergasung des früher erhaltenen Kohlenöles erzeugt wird.

Diese Oelvergasung geschieht nun in einem eigenen Apparate, der aus drei Theilen besteht:

Aus dem Verdampfer, das ist einer kesselartigen Retorte, in welche das Kohlenöl (leichter Theer) aus dem Sammelreservoir fließt und den Verdampfer bis zu einer gewissen Höhe füllt.

In diesem Gefäße beginnt bei der niedersten Temperatur des ganzen Apparates, 800 bis 900 Grad Fahrenheit (beiläufig 500 Grad Celsius), die Verdampfung des Oeles. Die Oeldämpfe der leichteren Oele steigen in einem Rohre nach aufwärts in einen der Feuerung näher gelegenen Verdampfapparat, der durch eine Zwischenwand in zwei Abtheilungen getheilt ist und so die Dämpfe zwingt, einen größeren Weg zurückzulegen. Die Temperatur in diesem Raume beträgt 1100 Grad Fahrenheit oder 605 Grad Celsius. Die hier sich bildenden und nicht vergasteten schweren Oele fließen an dem unteren Ende des Apparates durch eine Röhre in den ersten Verdampfer zurück, von wo aus die schwereren Oele überhaupt an der tiefsten Stelle abgelassen werden können.

Aus dieser zweiten Abtheilung des Vergasungsapparates streichen die Gase und Dämpfe endlich in den letzten und heißesten Theil, nämlich in einen Cylinder, der mit glühenden Holzkohlen gefüllt ist und von den Feuerungen der Feuerung direct umspült wird.

In diesem Apparate findet die vollständige Vergasung statt und das erzeugte Gas wird unterhalb der auf einer siebartigen Scheidewand liegenden Kohlen durch ein Abzugsrohr in den Condensator geleitet, wo die nicht vergasteten Oeldämpfe zurückgehalten werden und von wo das Gas seiner weiteren Reinigung und Verwendung zugeführt wird. Das condensirte Oel wird abermals in den Destillationsapparat zurückgebracht.

Wir sehen, daß das Theeröl den entgegengeletzten Weg der Feuergase macht.

Daß dieser Apparat complicirt und umständlich bei seiner Ueberwachung ist, geht aus der Beschreibung hervor.

Die Ansichten über die Vortheile und Rentabilität dieser Methode der Leuchtgasfabrication sind noch sehr getheilt. Jedenfalls scheinen die Angaben in dem Prospekte der Aussteller sehr sanguinisch zu sein, und man müßte staunen über das Verkennen des eigenen Vortheiles seitens der Leuchtgasfabriken, wenn sie sich gegen dieses Verfahren ablehnend benähmen, vorausgesetzt, daß die Angaben, die zu Gunsten des Eveleigh'schen Verfahrens gemacht werden, sich in der Praxis bewähren.

Die Herren F. Keates und Professor W. Odling stellten auf Veranlassung der Patent-Gascompany mehrere Versuche im Großen in den Gasanstalten zu Barnet und Peckham, wo diese Methode im Großen geübt wird, an, und gelangten zu folgenden Resultaten\*.

Die Quantität und Qualität des bei niedriger Temperatur aus der Gaskohle direct gewonnenen Gases („bei einer bei Tage noch sichtbaren Kirschrothhitze“)

\* Journal für Gasbeleuchtung von Dr. N. H. Schilling, 1873, März, S. 85.

ist eine bessere als bei der gewöhnlichen Leuchtgaserzeugung bei hoher Temperatur. Allein entgegen diesen Vortheilen stehen ein größerer Brennmaterial-Verbrauch (ungefähr 33 Percent der der Destillation unterworfenen Kohlenmenge) und ein höherer Arbeitslohn in Folge der länger dauernden Destillation. Das Gas besitzt durchschnittlich eine Lichtstärke von zwanzig Kerzen. Die Coaksausbeute zeigte wenig Differenz gegen die gewöhnliche Methode.

Viel ungünstigere Resultate ergibt die Vergasung des Kohlenöles: 20 Centner (1 Tonne) Oel benötigten zu ihrer Vergasung 19 Centner Coaks und ergaben nur 6267 Cubikfuß Gas von 25 Kerzen Leuchtkraft und 14  $\frac{1}{2}$  Centner Theerpech; wobei bemerkt werden muß, daß 20 Centner Silikstonkohle bei der erwähnten Destillation 16.4 Gallons Oel neben 8587 Cubikfuß Gas liefern.

Die genannten Forscher sprechen auf Grund dieser Thatfachen sich gegen die genannte Methode aus. Sie sagen:

„Wir müssen somit gezwungen uns gegen Eveleigh's Methode zur Erzeugung von Gas für größere Städte aussprechen, wenn auch vielleicht gewisse Ortslagen und Anlagen derselben Vorschub leisten könnten. Der Preis des Oelgases ist in Bezug zur Leuchtkraft ein hoher und sein ganzer Effect bestand nur darin, das Kohlengas aus Silikstonkohle auf 23 bis 24 Neuer-Kerzen Leuchtkraft zu erhöhen. Bei steigender Hitze bemerkten wir immer Störungen im Apparate. Die Temperatur hat somit Einfluss auf den Gang der Methode. Verstopfungen der Abzugsröhren kamen nicht vor. Die Permanenz des Gases hielt sich unter sehr ungünstigen Umständen gut und blieb nicht hinter der des gewöhnlichen Kohlengases zurück.“

Es ist daher noch abzuwarten, wie diese jedenfalls interessante Methode weiter ausgebildet wird. Auf der Ausstellung präsentirte sie sich nicht im Festgewande.

Die jetzt gebräuchliche Methode der Leuchtgas-Fabrication aus Steinkohlen bei hoher Temperatur hat einen hohen Grad technischer Vollkommenheit erreicht, und es heißt, etwas wahrhaft Tüchtiges und Erprobtes bringen, soll daselbe die jetzige Methode verdrängen.

Es gilt dies für die Erzeugung von Leuchtgas im Großen, wo es sich um die Beleuchtung ganzer Städte oder sehr großer Etablissements handelt. Kommt aber die Frage der Gasbeleuchtung, die ob ihrer Bequemlichkeit und Billigkeit immer beliebter wird, für kleinere Locale oder Fabriks-Etablissements in Betracht, so zeigte uns die Ausstellung, wie zahlreich die Apparate und Methoden sind, die Leuchtgas aus anderem Materiale als Steinkohlen erzeugen.

Viele dieser Apparate sind schon längst bekannt und beschrieben; aber es war immerhin interessant, durch die Ausstellung ihre Lebensfähigkeit und ihre Fortschritte in Betreff ihrer Verwendung kennen zu lernen.

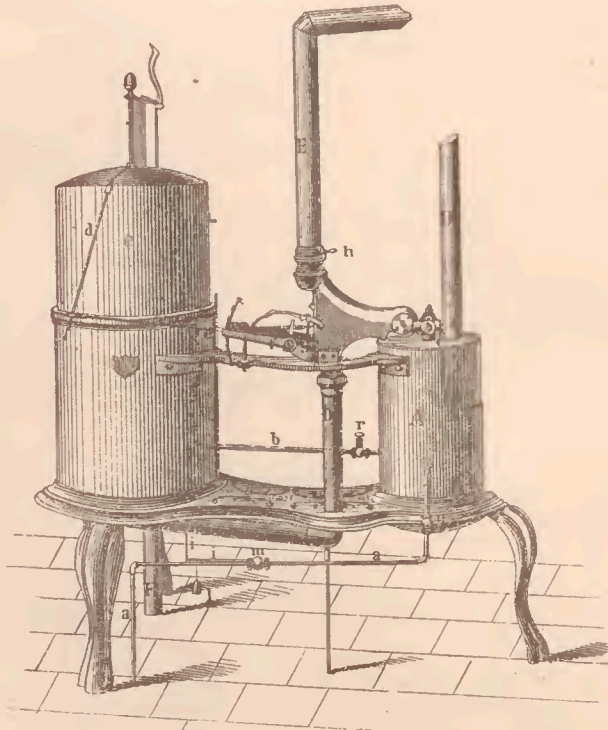
Der interessanteste und auch neueste unter diesen Gasapparaten war die sogenannte Excelsior Gasmaschine von Th. B. Fogarty Warren, Massachusetts, Vereinigte Staaten in Nordamerika. Dieser Apparat erzeugt eine carbonirte Luft zu Beleuchtungszwecken. Luft und Gasolin (flüchtigere Producte des Petroleums) sind die Rohmaterialien für diese Art von Leuchtgas. Nur wird der Zweck hierbei auf eine sehr sinnreiche Art, die abweichend von den gewöhnlichen Vorschlägen ist, erreicht.

Der Apparat *Fig. 1* hat folgende Einrichtung:

In der Erde vergraben befindet sich ein Reservoir für das Gasolin, das ein spezifisches Gewicht von 0.665 hat und bei 30 G. Cels. siedet. Eine kleine Hand-Luftpumpe drückt das Gasolin mit 8 bis 10 Pfund Druck per Quadratzoll durch die Röhre *a* in eine in dem Blechmantel *A* befindliche eiserne Retorte. Diese Retorte wird durch eine Gasflamme, die durch die Röhre *b* aus dem Gasometer *C* mit Gas versehen wird, erhitzt und hiedurch das Gasolin vergast. *B* ist ein Schornstein. Das Abzugsrohr der Retorte *c* ist mit einem Ventile verschlossen, welches

Ventil durch ein Hebelwerk *d, e, f* und die Feder *g* periodisch geöffnet und geschlossen wird.

Fig. 1.



Die Bewegung dieses Hebelwerkes beforgt die vermöge ihres eigenen Gewichtes niedersinkende Gasometerglocke *C*. Ist nämlich nahezu alles im Gasometer befindliche Gas verbraucht — die Glocke also an der tiefsten Stelle angelangt — so löst das Hebelwerk die Feder *g* aus und das Ventil des Retorten-Endes wird plötzlich geöffnet. Da in der Retorte eine Spannung von mindestens 12 bis 14 Pfund per Quadratzoll herrscht, so entströmt das Gas mit ziemlicher Heftigkeit durch eine enge Oeffnung nach Art eines Giffard-Apparates in die Gasleitungsröhre *D*. Hierbei nun saugt dieser Gasstrom durch die Röhre *E* atmosphärische Luft, welche das Gasolinas verdünnt. Das Gasgemenge gelangt so durch *D* in den Gasometer *C*, füllt denselben und hebt die Glocke. Sobald der Gasometer gefüllt ist, wird das Ventil der Retorte geschlossen. Gasolin tritt wieder in die Retorte so lange, bis der Druck in der Retorte dem Drucke auf die Oberfläche der Gasolinflüssigkeit das Gleichgewicht hält. Es kann hierdurch nur ein ganz bestimmtes Quantum Gasolin in die Retorte gelangen; denn sobald die beiden erwähnten Drücke gleich sind, kann kein Gasolin in die Retorte fließen. Ist nun die Gasometerglocke wieder unten angekommen, beginnt das Spiel des Apparates von Neuem, und es geht das so fort, bis die Flamme unter der Retorte gelöscht wird, was durch Absperrung des Gases mittelst des Hahnes und Regulators *r* geschieht.

Der Luftzutritt bei *E* kann durch den Hahn *h* genau regulirt werden. Sollte zu viel Gasolin in die Retorte fließen, so wird durch das überflüssige Gas ein im Gasometer sich befindlicher Regulator bewegt, welcher durch ein Hebelwerk *i* und das Gewicht *l* einen Hahn bei *m* schließt und so den Zulauf des Gasolins hemmt. Durch die Röhre *F* wird das Gas in die Röhrenleitung geführt; *n* regulirt den Strom des Gasolin.

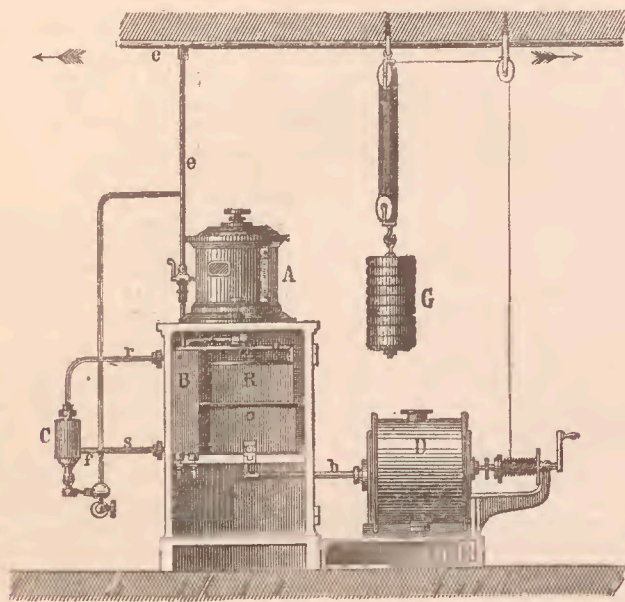
Dieser Apparat ist gewiß geistreich. Er arbeitet sicher und gefahrlos — wenigstens nicht gefährlicher als bei der gewöhnlichen Leuchtgas-Fabrication. Er wurde schon vielfach angewendet und verdient es auch.

Gasolin-Gasapparate hatten ferner ausgestellt Langsdorf & Mayer in Hamburg und A. S. Badt in Hamburg. Der Apparat der ersteren Firma functionirte, war nett gearbeitet und sollen hievon schon „mehr als 100 im Gebrauche sein“.

Dieser Luftgas-Apparat ist mit kleinen, unwesentlichen Aenderungen derselbe, der von Wirth & Comp. \* in Frankfurt am Main 1869 in den Handel gebracht wurde.

Der Apparat *Fig. 2* \*\* besteht in Wesentlichem in Folgendem:

*Fig. 2.*



*A* ist ein Reservoir mit Gasolin. Dieses Reservoir ist ziemlich groß und hat außen ein Standglas. Von hier tropft das Gasolin durch die Röhre *a* in das Gefäß *B* — Carburateur genannt. — Dasselbe ist innen mit Baumwolle locker gefüllt, welche das Gasolin aufsaugt. Außerhalb des Apparates befindet sich ein Wassergefäß *C*, welches durch die Gasflamme *f* erwärmt wird (40 bis 45 Grad Celsius). Das warme Wasser strömt nun durch die Röhre *r*

\* Wagner's „Jahresbericht“ 1869, S. 745; Dingler's Journal CXCIV. pag. 33.

\*\* Wagner's Jahresbericht 1872, pag. 869.

in die Umhüllung von *B*, erwärmt dort das Gasolin sammt Wolle, ersetzt die durch das verdampfende Gasolin gebundene Wärme und kommt als abgekühltes dichteres Wasser durch *s* wieder nach *C*, um von Neuem erwärmt zu werden u. f. w. Durch diese mit Gasolin getränkte und erwärmte Wolle wird nun ein genau regulirter Luftstrom getrieben, welcher dadurch mit Gasolindampf sich sättigt und als Leuchtgas durch die Röhren *e* aus dem Carburateur strömt.

Der Luftstrom wird durch ein Trommelgebläse *D*, das mittelst der Gewichte *G* bewegt wird, durch die Röhre *h* in einen Regulator *R* getrieben, von wo derselbe durch *n* in den Carburateur *B* gelangt.

Dieses so erhaltene Gas verträgt keine langen Leitungen und verliert bei gröfserer Temperaturenniedrigung an Leuchtkraft, da die Dämpfe der schweren Kohlenwasserstoffe zum Theile condensirt werden. Für kleine Etablissements hat jedoch diese Art der Leuchtgasfabrication gewifs ihr Gutes. 1 Pfund Gasolin soll 60 Cubikfufs Gas geben.

Der Apparat von A. S. Badt war sehr vernachlässigt. — Der Unterschied gegen den vorigen lag nur in der Art der Erzeugung des Luftstromes. Badt bewerkstelligt dies durch pumpenartige Vorrichtungen. Da es bei derartigen Apparaten wichtig ist, dafs wegen der Conflanz der Leuchtkraft der Flammen eine ziemlich gleiche Menge Gasolindampf in der Luft enthalten ist, so sind Gasometer angezeigt.

Die Firma Julius Pintsch in Berlin hatte auf der Ausstellung einen Mineralöl-Gasapparat in Betrieb, wie solcher im Grofsen benützt wird, um das Gas für die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn zu erzeugen, welche Bahn die Waggons mit demselben beleuchtet. Es ist J. Pintsch gelungen, einen Regulator zu construiren, der gestattet, das Leuchtgas, welches aus dem Gasometer der Gasanstalt durch eine Pumpe in cylindrische, gusseiserne Gefäfsse, Recipienten, von 50 bis 84 Cubikfufs Inhalt bis auf 6 bis 10 Atmosphären comprimirt wird, ruhig und regelmäfsig in den Waggons zu brennen. Dieser Regulator besteht aus einer eisernen Büchse, deren eine Seite durch eine Membrane lose überspannt ist. An dieser Membrane ist ein Stab befestigt, der durch ein Hebelwerk mit dem Ventil verbunden ist, das die Gaszuführung regulirt. Kommt zu viel Gas in den Regulator, so wird die Membrane gespannt und der Stab zieht an dem Hebel, der hiedurch das Ventil theilweise schliesst, so dafs weniger Gas durchströmen kann.

Der Oelgas-Apparat selbst besteht aus zwei übereinander liegenden eisernen Retorten. Das Braunkohlentheer-Oel tropft in die obere Zersetzungsretorte und wird der Hauptmasse nach verdampft; die Dämpfe sammt einem Theile unzersetzten Oeles gelangen in die zweite, tiefer liegende und stärker erhitzte Vergasungsretorte, wo die vollständige Vergasung stattfinden soll. Gase und Dämpfe streichen durch eine horizontale, dann durch eine senkrecht nach abwärts gehende Röhre in die noch tiefer liegende Vorlage, wo die unzeretzten Producte sich sammeln. Aus der Vorlage gelangt das Gas in einen Condensator, von hier in einfache Kalkreiniger und zuletzt in einen Gasometer. Dervon J. Pintsch ausgestellte Ofen enthielt zwei Doppelretorten. 1 Centner Oel gibt 1000 Cubikfufs Gas.

P. Sukow & Comp. brachten ihren Erdöl-Gasapparat für 300 Flammen zur Ausstellung; er war zwar nicht zum Betriebe geeignet, aber doch vollständig in seinen einzelnen Bestandtheilen.

Derselbe bestand aus zwei nebeneinander liegenden, etwas nach vorne geneigten eisernen Retorten von viereckigem Querschnitte,  $6\frac{1}{2}$  Fufs lang, 9 Zoll breit und 3 Zoll hoch. Oberhalb des rückwärtigen Endes jeder Retorte befanden sich die Oelgefäfsse, welche mit Schwimmern und Scalen versehen waren.

Das Oel gelangt mit einem gewissen Drucke in den rückwärtigen Theil der rothglühenden Retorte und wird darin vergast. Das Gas steigt innerhalb

der Ofenwand an der vorderen Seite der Retorte in einem Rohre in die Höhe und mündet dann in eine Vorlage oberhalb des Ofens. Hier wird der sich condensirende Theer gefammelt und kann zur Feuerung verwendet werden. Aus dieser Vorlage gelangt das Gas in vier hohe cylindrische mit Coaks gefüllte Scrubber und aus diesen in den Gasometer.

Neben diesem Apparate hatten K. Drefcher & Küchler in Chemnitz ebenfalls einen Mineralöl Gasapparat ausgestellt, dessen Retorten in einem eisernen Ofen lagen und bei welchen das Gas durch einen Waschapparat, durch Scrubber und Kalkreiniger ging, bevor es in den Gasometer gelangte.

Beide Firmen haben ihre Apparate an mehreren Orten und Etablissements eingeführt und brachten günstige Zeugnisse für ihre Gaserzeugungs-Apparate.

Hirzel war übrigens der Erste, der rationell und ökonomisch Petroleum und Petroleumrückstände zur Leuchtgasfabrication verwendete. Er liefs sich schon 1866 einen Apparat hiezu patentiren, der allen derartigen Apparaten als Vorbild diente.

Dr. H. Grothe gibt in einer ausführlicheren Arbeit\* über Leuchtgas Erzeugungsmethoden, über das Petroleumgas, welches nach Professor H. Kolbe der Hauptsache nach aus Acetylen besteht und beinahe schwefelfrei ist, folgende Daten: Das specifische Gewicht des Petroleumgases beträgt 0.698 und seine Leuchtkraft ist  $5\frac{1}{8}$ mal gröfser als die des gewöhnlichen Gases.

Aufser den hier beschriebenen und erwähnten Apparaten gibt es noch viele derartige Vorrichtungen zur Erzeugung von Leuchtgas, jedoch bei den meisten derselben findet man nur ganz unwesentliche Aenderungen der für ein bestimmtes Rohmaterial ursprünglich ausgeführten Apparate.

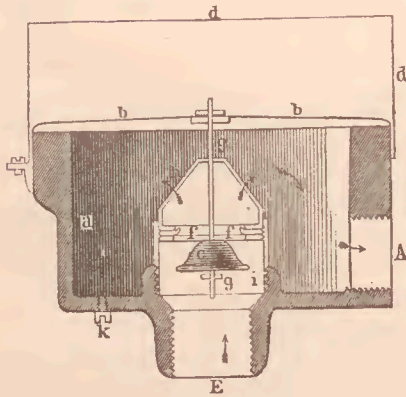
Wir wenden uns nun zu jenen Apparaten der Leuchtgasindustrie, die zur Regulirung, zur Messung, zur Prüfung u. s. w. des zum Verbrauche tauglichen, also gereinigten Gases, in den Strom des Leuchtgases eingeschaltet werden. Es sind dies äufserst wichtige Apparate von sinnreicher und präciser Construction, die in vielen Fällen wahre wissenschaftliche Instrumente sind und die für eine richtige und ökonomische Verwendung des Leuchtgases absolut unentbehrlich sind. Hieher gehören Gasuhren, Druckregulatoren, Photometer, Manometer, registrirende Druckmesser, Kerzenwagen, Signalapparate für Gasanstalten, Apparate zur Kohlen säurebestimmung im Leuchtgase u. s. w.

Alle diese Apparate waren durch mehrere Firmen zur Anschauung gebracht. Die reichhaltigste Collection dieser Art war die der Firma S. Elster in Berlin, Neue Königstrasse. Es gelangten zur Ausstellung: 1. Gasmesser, sowohl nasse als trockene; ein nasser Experimentir-Gasmesser, dessen Zifferblatt das Ablefen von  $\frac{1}{120}$  Liter Gas gestattete; ferner ein Instructions-Gasmesser für Schulen zur Beobachtung der inneren Einrichtung. Alle diese Gasmesser waren genau gearbeitet und sehr empfindlich. 2. Prüfungsapparate für Gasanstalten, als: Multiplicirende Druckmesser nach Elster und nach King, graphische Druckmesser nach Crowsley und nach Wrigh, Alarm-Druckmesser nach Professor Heeren. Dieser Apparat gibt beim Ueberschreiten des zulässigen Gasdruckes ein andauerndes Glockensignal.

Interessant ist der trockene Regulator für 10 Flammen (sogenannter Cafernenbrenner, da er in allen gröfseren Cafernen des deutschen Reiches eingeführt ist). Dieser Regulator in Verbindung mit den zehn Brennern gibt einen constanten Gasverbrauch. Die Einrichtung dieses Regulators ist folgende (Fig. 3): Durch *E* gelangt das Gas an dem Kegelventil *c* vorbei in der Richtung der Pfeile in einen mit einer elastischen Membrane *b* geschlossenen Raum, die Membrane enthält in ihrer Mitte die Stange *g* befestigt; an dieser Stange sitzt das Kegelventil *c*. Wird nun der Gasdruck ein gröfserer, so wird die Membrane *b* gehoben mit ihr die Stange *g* und das Ventil *c* und der Gasweg bei *f* verengt,

\* Wagner's Jahresbericht 1867, Seite 751.

Fig. 3.



in Folge dessen weniger Gas bei *A* ausströmen kann. Bei zu geringem Drucke findet das Gegenpiel statt: *K* dient zur Entleerung des condensirten Wassers, *d* ist eine Schutzkappe für die Membrane.

Diese Regulatoren werden für 5 bis 250 Flammen fabricirt und können auch für noch mehr Flammen verwendet werden.

Ferner waren ausgestellt ein Apparat zur Bestimmung der Kohlenäure im Leuchtgas nach Rüdorff; ein Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Leuchtgases nach Bunsen; ein Controlphotometer nach Bunsen; S. Elster's Differential-Photometer mit Foucault's Schirme. Dieses Photometer wollen wir etwas näher betrachten. Wird Gas-

licht mit dem Lichte der Normalkerze oder Lampe verglichen, so zeigt der Schirm des Photometers auf der Seite des Gaslichtes einen bläulichen, auf Seite der Normal-Leuchtquelle einen gelben Ton. Diese Farbendifferenz bedingt eine Unsicherheit im Vergleiche. Die Verbesserung an Elster's Photometer besteht nun darin, daß der Farbenton ein einheitlicher wird, was man dadurch erreicht, daß der Farbenton des ölbildenden Gases möglichst scharf erkennbar gemacht wird und der Vergleich mit Gaslicht erst dann erfolgt, wenn der Gasbrenner durch richtige Wahl der Brennermündung und durch Regulirung des Luftzutrittes auf den Farbenton gebracht wird, welcher das Maximum der Leuchtkraft gibt und bei allen Gasen nahezu den Farbenton des ölbildenden Gases erreicht. Die Darstellung des Farbentones geschieht auf dem erwähnten Foucault'schen Schirm, der aus einer sehr dünnen Schicht Stärkemehl zwischen zwei Gläsern besteht, wodurch die Farbe der Lichtstrahlen nicht geändert wird. Das Maximum der Leuchtkraft des Gases (Farbenton des brennenden ölbildenden Gases) wird bei dem Photometer durch einen Argandbrenner mit genauer Luftregulirung hergestellt. Die erwähnte Firma hatte ferner eine Kerzenwaage in Aräometerform und Controlapparate und Normalmase für Aichämter ausgestellt.

Ähnliche Apparate finden wir ausgestellt durch die Firmen J. Pintsch in Berlin (die Apparate sind sehr sauber ausgeführt), A. Faas & Comp. in Frankfurt am Main und Kromschroder in Osnabrück. Wir sehen, daß Deutschland auch in dieser Fabrication auf der Höhe der Zeit steht.

Die bekannte Firma H. Giroud aus Paris brachte außer anderen Apparaten zwei besonders interessante Objecte, die die Aufmerksamkeit aller Fachleute in hohem Grade fesselten.

Während der eine, der Druckregulator für Gasanstalten, mit der raffinirtesten Genauigkeit alle Fehlerquellen des Clegg'schen Regulators zu beheben sucht und so ziemlich complicirt wird, ist der zweite Apparat, der sogenannte Rheometer, ob seiner Einfachheit und Genialität ein wahres Ei des Columbus. Diese Firma beschreibt ihre Apparate ausführlich und gründlich in dem Werke: „De la pression du gaz d'éclairage et des moyens à employer pour la régulariser par H. Giroud, Paris, Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55“, auf welches Werk hiermit besonders aufmerksam gemacht sein soll.

Der Clegg'sche Regulator besteht bekanntlich aus einer Glocke, welche an seitlichen Gleitrollen eine Führung besitzt und fonach auf und abwärts sich bewegen

kann, je nachdem an ihrer inneren Oberfläche der Gasdruck gröfser oder geringer wird. Im Mittelpunkte der oberen Wölbung der Glocke ist ein Kegelventil befestigt, dessen Basis nach unten und die Spitze nach oben gekehrt ist. Mit der Bewegung der Glocke spielt also auch dieses Ventil. Dasselbe befindet sich nun in dem Endstücke des Gaszufröhmungsrohres, welches das Gas aus dem Gafometer entnimmt und unter der Glocke ausmündet. Parallel mit diesem Rohre geht nach abwärts ein zweites Rohr, dessen Oeffnung vollkommen frei und das ebenfalls noch unter der Glocke sich befindet und welches dazu bestimmt ist, die regulirte Gasmenge in das Röhrennetz zu führen. Die Glocke ist unter hydraulischem Verschlusse. Steigt nun der Gasconfum im Röhrennetze, so tritt eine Art Verdünnung unter der Glocke ein, dieselbe sinkt und mit ihr das Kegelventil; es kommt hie durch ein kleinerer Querschnitt in die horizontale Endfläche der Ausfröhmungsröhre, wodurch die Ausfröhmungsöffnung vergrößert wird. Dadurch kann mehr Gas aus dem Gafometer unter die Glocke und von hier in das Röhrennetz. Im entgegengesetzten Falle steigt die Glocke, verengert die Ausfröhmungsöffnung des Gases und verringert somit die Gasmenge, die in das Röhrennetz geht. Wir sehen also, dafs dieser Clegg'sche Regulator eine der wichtigsten Functionen der Gasbeleuchtung ausübt.

Dieser Regulator hat nun nach Giroud folgende Fehlerquellen:

- 1) ist derselbe in Folge der Reibung an den Führungsrollen nicht empfindlich genug;
- 2) entsteht ein Fehler dadurch, dafs der Gasdruck von unten auf die breite Fläche des Kegelventils drückt, so dafs bei verschiedenem Gasdruck im Gafometer eine Ungenauigkeit entsteht;
- 3) wird die Glocke beim Steigen schwerer und beim Sinken leichter, indem sie hiebei verschieden tief in das Wasser taucht;
- 4) dadurch, dafs der Gasdruck von unten auf die breite Fläche des Kegelventils drückt und so den Druck vergrößert, mufs dem entsprechend das Einfröhmungsrohr unter der Glocke einen gröfseren Querschnitt haben, als das Gasausfröhmungsrohr.

Alle diese Fehler sollen nun durch Giroud's Regulator auf folgende Art behoben werden:

1) Die schwimmende Glocke hat keine Gleitrollenführung, sondern ist durch mit Luft gefüllte blecherne Schwimmer vollkommen leicht beweglich erhalten und ist der Schwerpunkt des ganzen beweglichen Theiles unter die Glocke verlegt, wodurch eine grofse Empfindlichkeit derselben bedingt wird.

2) Der Gasdruck wirkt im entgegengesetzten Sinne gleichzeitig auf den Kegel und eine entsprechende gleich grofse Fläche des schwimmenden Systems.

3) Um das verschiedene Gewicht der Glocke je nach der Tiefe der Eintauchung derselben auszugleichen, sind mit derselben zwei syphonartige Gefäfsse verbunden, derart, dafs deren äufserer Wasserstand mit dem des Wasserbehälters, in welchem die Glocke schwimmt, communicirt.

Wird die Glocke aus dem Wasser gehoben und hiedurch schwerer, so sinkt das Wasser im inneren Gefäfsse und hiemit auch in der äufseren weiteren Syphonröhre, wodurch dieselbe leichter wird und so den Ueberschufs des Gewichtes der Glocke compensirt. Der Querschnitt der äufseren Syphonröhre mufs dafür genau berechnet sein. Sinkt die Glocke, so steigt das Wasser in der Syphonröhre und dieselbe wird schwerer, und so die Gewichtsdivergenz ausgeglichen.

4) Dadurch, dafs der Druck auf die untere Fläche des Kegelventiles durch einen gleichgrofsen Gegendruck aufgehoben wird, der in entgegengesetzter Richtung zur Wirkung gelangt, ist Giroud in der Lage, der Basis des Kegelventiles denselben Durchmesser zu geben, wie der des Einfröhmungs- und des Ausfröhmungsrohres ist.

Giroud verfertigt Regulatoren in verschiedener Gröfse und unterscheidet solche für Confumenten (*Régulateurs de consommation*) für 5 Brenner

bis zu 150 Brenner und für 200 Brenner und darüber; ferner Regulatoren für größere Gasleitungen (*Régulateurs d'émission*).

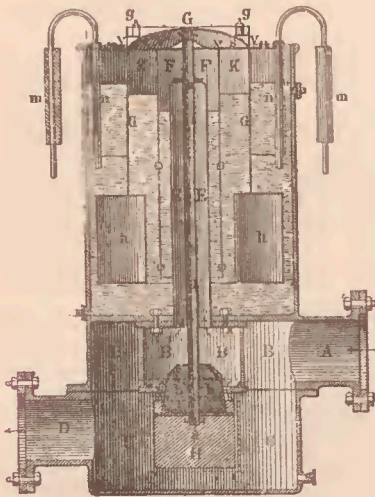
Diese letzteren Regulatoren haben eine etwas abweichende Construction von den früheren.

Während bei den ersteren der Druck für einen bestimmt begrenzten Gasconsum merkbare Veränderungen nicht erleidet und dieselben rasch durch den Regulator ausgeglichen werden, sind diese Druckschwankungen bei größeren Städteleitungen oft bedeutendere und es handelt sich darum diese Druckschwankungen rasch auszugleichen und in der Stadt einen constanten Druck zu erhalten.

Dies erreicht Giroud dadurch, daß er von einem bestimmten Punkte des Röhrennetzes der Stadt ein enges Rohr, (*tuyau de retour*) (25 bis 30 Millimeter im Lichten) zu dem Druckregulator in der Gasfabrik zurückführt, welches das Gas unter die Glocke des Regulators bringt und so die Schwankungen im Drucke demselben mittheilt.

*Fig. 4* stellt einen *Régulateur de consommation* für über 200 Brenner dar. Die Einrichtung desselben ist folgende:

*Fig. 5.*



Das Leuchtgas gelangt aus dem Reservoir durch *A* in die Kammer *B*; von da zwischen dem Ventil *b* und der unteren Wand der Kammer *B* in den Raum *C*. Durch das Rohr *D* wird das Gas weiter geführt. Die Kammer *B* steht mit ihrem Inneren durch die Röhre *E* mit dem Raume *F* in Verbindung, der nach unten zu mit Wasser abgeschlossen ist. Der Druck, der in *B* herrscht, theilt sich daher *F* mit. Steigt derselbe in *B*, so auch in *F*. Hiedurch wird die Glocke *G*, die mit ihr verbundenen Schwimmer *h*, ferner die Syphon *n*, *m* und die Röhre *o* gehoben.

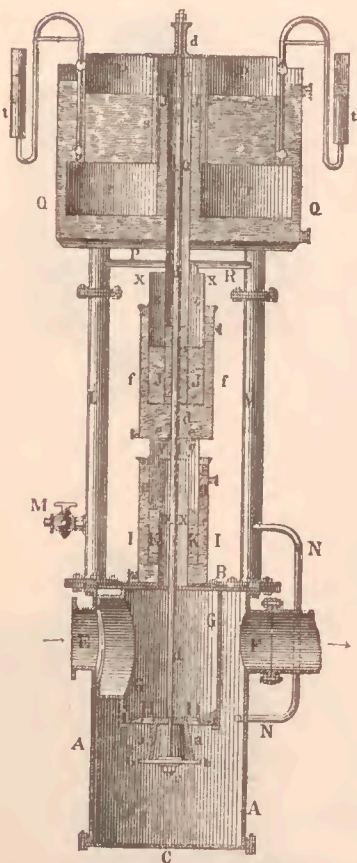
Da nun das Kegelventil *b* durch die Röhre *a* und durch die Versteifung *v* mit der Glocke fest verbunden ist, so muß das Ventil in diesem Falle sich ebenfalls heben, wodurch die Durchlassöffnung für das Gas verengt wird und hiedurch die ungünstige Wirkung des erhöhten Druckes behoben wird. Ist der Druck bei *B* geringer, so öffnet sich das Ventil *b* nach abwärts, es kann mehr Gas nach *C* gelangen.

Treten nun Gaschwankungen im Consum ein, so werden dieselben durch *D* sich bemerkbar machen. Ist der Consum zum Beispiel ein erhöhter, so tritt momentan eine Art Verdünnung im Raume *C* ein. Diese Verdünnung wird sogleich ausgeglichen durch die Röhre *a* und den Raum *K*, der durch *s* mit *a* in Verbindung steht. Gas strömt also in entgegengesetzter Richtung der Pfeile nach *C* hin. Hiedurch kommt das früher erwähnte bewegliche System zum Sinken, das Ventil *b* bewegt sich nach abwärts und mehr Gas kann nach *C* gelangen.

Umgekehrt sind die Bewegungen von Gas und Glocke, wenn der Consum sich plötzlich verringert. Dabei schließt sich das Ventil in entsprechendem Maße. Daß die Dimensionen und Belastungen durch die Gewichte *g* ganz genau berechnet und approbirt sind, versteht sich von selbst.

Die nähere Einrichtung eines *Régulateur d'émission* mit einem Rückflußrohre (*tuyau de retour*) erhellt aus der *Fig. 5*.

Fig. 5.



Der Unterschied zwischen diesem Regulator und dem früheren besteht darin, daß das Rückflußrohr nicht mehr im Innern des Apparates wie bei *a* in dem vorigen Regulator, sondern daß dasselbe außen bei *M* angebracht ist und durch die hohle Säule *L*, ferner durch die Röhren *P* und *Q* mit dem Raume *P* unter der Glocke in Verbindung steht. Die Stange *d*, welche das Ventil *a* mit der Glocke verbindet, ist massiv.

Der Ueberdruck in *G*, entstanden durch erhöhten Druck im Gasbehälter, pflanzt sich durch *x* fort nach *y* und hebt das ganze bewegliche System sammt Glocke und Siphon. Hierdurch wird das Ventil ebenfalls gehoben und der Ausströmungsweg des Gases verengt.

Die Röhre *N* stellt einen Gleichgewichtszustand her zwischen den Drucken in *Z* und dem Raume unter dem Ventile.

Der bei Weitem interessantere Apparat war das Rheometer.

Während alle Regulatoren, die man bisher für einzelne Brenner konstruirte, Druckregulatoren waren, welche den Brennern von verschiedener Construction das Gas unter demselben Drucke lieferten, ist das Rheometer ein Volumregulator, der den verschiedenen Brennern immer dasselbe Gasvolumen liefert. Bei den ersteren Regulatoren ist also der Gasconsum abhängig von der Brennerconstruction, er ist der Brennerweite proportional; bei dem Volumregulator ist der Druck am Brenner veränderlich, je nach der Weite desselben, und er ist für jeden Brenner so groß, daß das zum Brenner nöthige Gasvolumen durch die Brenner-

weite ausströmen kann. Bei einem Druckregulator ändert sich daher mit der Aenderung eines Brennersystems auch die Menge des verbrauchten Gases; bei dem Rheometer tritt mit dem Wechsel des Brenners keine Aenderung des Gasconsums ein, da derselbe für ein Gas von bestimmtem specifischen Gewichte und einer bestimmten Ausströmungsöffnung im Rheometer immer dasselbe Gasquantum liefert.

Fig. 6 zeigt ein Rheometer für einen Brenner.

Das Gas kommt durch *A* unter die Glocke *B*, welche in dem Gehäuse *C* in Glycerin frei schwimmt; der Stift *s* dient zur Führung derselben. Die Glocke *B* hat bei *o* eine runde Oeffnung, durch die das Gas strömt, um an dem Kegelventil *v* vorbei nach *f* und von hier zu dem Brenner zu gelangen.

Bei diesem Apparate ist nun die Druckdifferenz zwischen dem Gase ober der Glocke *B* — also im Brenner — und unter der Glocke — also dem Leitungsrohre — immer constant und hängt die Gasmenge, die zum

Fig. 6.

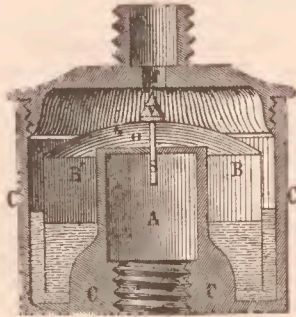


Fig. 7.

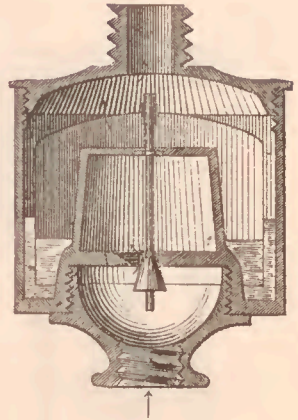


Fig. 8.

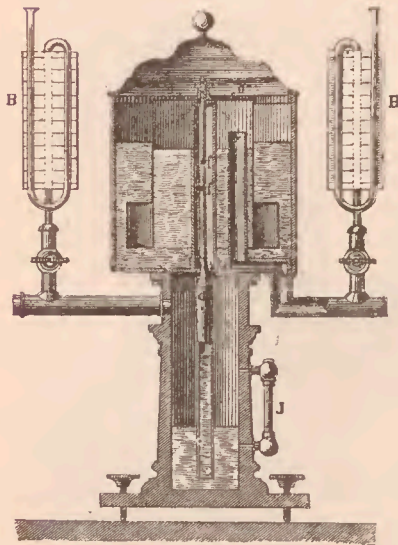
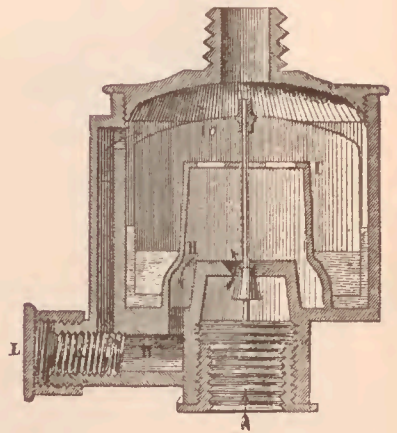


Fig. 9.



Brenner strömt, nur von der Größe der Oeffnung  $v$  ab, wie folgender einfacher Calcül zeigt.

Es sei  $q$  der Querschnitt der Glocke, der wegen der geringen Dicke des Bleches, woraus die Glocke verfertigt ist, für die äußere Oberfläche und die innere gleichgenommen wird. Mit  $g$  bezeichnen wir das Gewicht der ganzen Glocke. Ist nun  $p_1$  der Druck, der unter der Glocke herrscht, und  $p_2$  der Druck, der außerhalb derselben stattfindet, so besteht für das Gleichgewicht der Glocke offenbar folgende Gleichung:

$$p_1 q = p_2 q + g \text{ oder} \\ (p_1 - p_2) q = g; \text{ hieraus folgt}$$

$$p_1 - p_2 = \frac{g}{q} = \text{C o n s t a n t e, bei einem und demselben}$$

Apparate und derselben Oeffnung  $o$ , von deren Weite mithin das Gasquantum abhängt, das zur Verbrennung gelangt.

*Fig. 7* stellt ein Rheometer dar, bei welchem das Kegelventil im Gaseinströmungsröhre spielt, und für welches ganz dieselben Erwägungen gelten, wie bei dem vorhergehenden Rheometer. Bei einer strengen Prüfung, die mit diesen Rheometern vorgenommen wurde, erhielt man ausgezeichnete Resultate. Diese Apparate werden für die verschiedensten Gasmengen und specifischen Gewichte der Gase geliefert und kommt es hiebei hauptsächlich auf die Weite der Oeffnung  $o$  an, die genau berechnet und erprobt ist; darin liegt das Geheimniss der Fabrik.

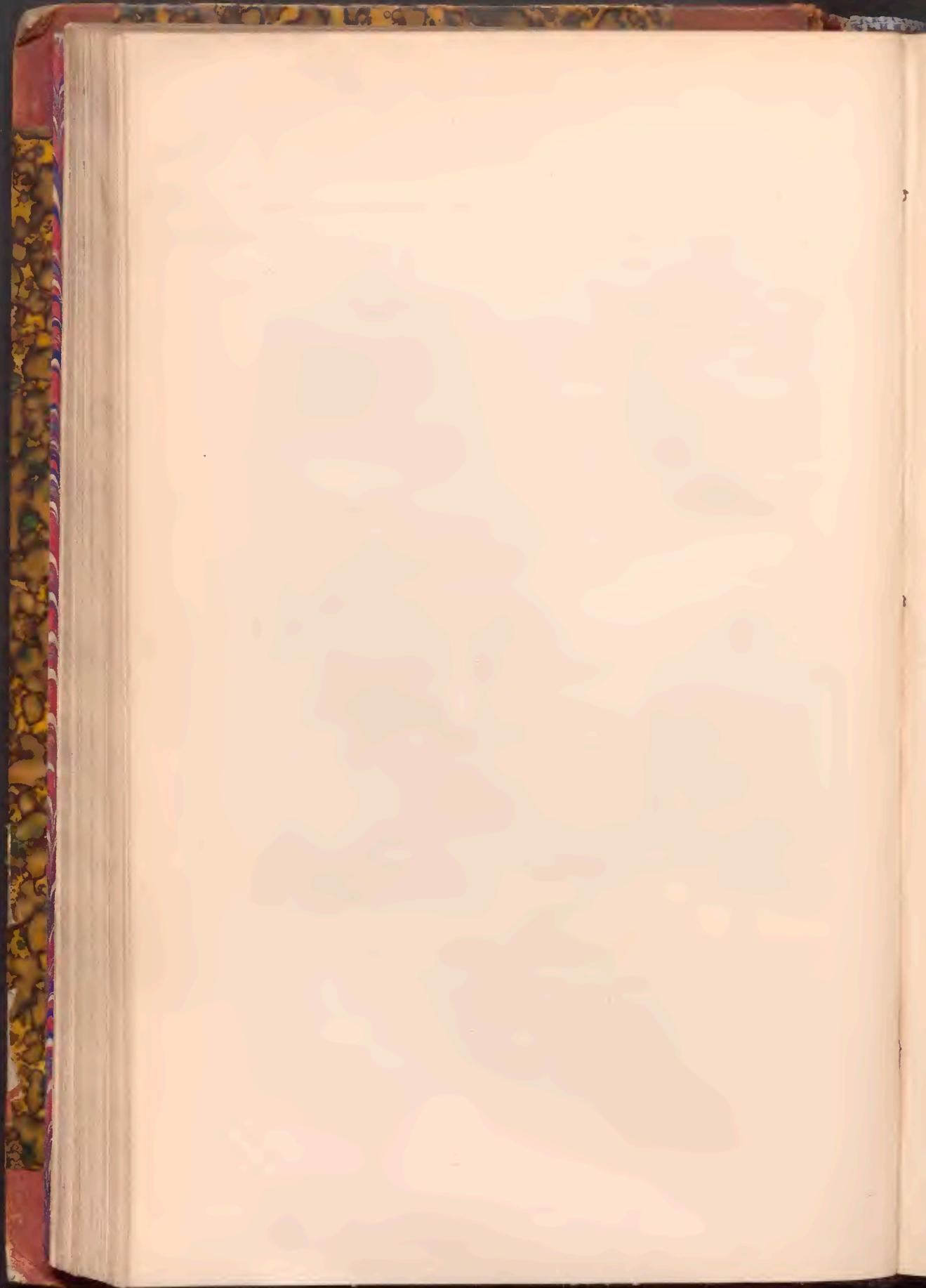
Diese Rheometer können nun zu den verschiedensten Zwecken bestimmt werden, unter Anderem auch zur Herstellung einer constanten Temperatur in den Laboratorien. Zu diesem Ende erzeugt Giroud auch Regulatoren nach Art der früher beschriebenen, wie *Fig. 8* zeigt. Bei denselben ist der Druck auf die breite Fläche des Kegelventiles  $d$  dadurch aufgehoben, das daselbe eine Röhre bildet, die unten in Glycerin eintaucht und durch die Oeffnungen  $f$  mit dem Gase communicirt.  $B$  und  $B'$  zeigen die Druckdifferenz vor und nach dem Regulator an. Durch Gewichte  $g$  kann der Druck beliebig regulirt werden.

Oft ist es bei Experimenten nothwendig, das Gasquantum zu vergrößern und doch einen bestimmten Consum zu haben, also gleichsam die Oeffnung  $o$  in der Glocke veränderlich zu haben. Es wird das dadurch erreicht, das Giroud Rheometer construirt, die unter der Glocke eine Ausströmungsröhre für das Gas haben, welche Röhre dann aufserhalb der Glocke nach aufwärts sich biegt und oberhalb der Glocke mündet. An einer bestimmten Stelle kann nun der Querschnitt dieser Ausströmungsröhre durch Ventile verringert oder vergrößert werden, je nachdem man weniger oder mehr Gas bedarf.

*Fig. 9* zeigt ein derartiges Rheometer, in welchem  $H$  diese Röhre und  $K$  das Ventil vorstellt.

Aufser diesen äußerst interessanten Apparaten hatte diese Firma noch mehrere andere ausgestellt, und wir müssen auf das früher erwähnte Werk verweisen, das alle diese Apparate genau beschrieben und gezeichnet enthält.

Wenn wir noch erwähnen, das Klingmüller aus Prag mehrere Gasuhren, George Glover & Comp., London, trockene Gasuhren von anerkannter Güte, die bekannte Firma Lizars & Comp. in Paris Druckregulatoren, nasse und trockene Gasuhren u. s. w., Lefueur in Paris einen Apparat zur Prüfung der Kohlen auf ihren Werth zur Leuchtgasfabrication ausgestellt hatten, so können wir diese Abtheilung unseres Berichtes schliessen, nochmals erwähnend, das dieser Theil der Ausstellungsobjecte, wenn auch unscheinbar in seiner Repräsentation, mit zu den wichtigsten und interessantesten der ganzen Ausstellung gehörte.



OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE  
GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

---

DIE  
SPINNEREIMASCHINEN

(Gruppe XIII, Section 2, a)

Bericht von

JOHANN ZEMAN,

*Docent am deutschen Polytechnicum in Prag*

UND

DIE NÄHMASCHINEN,  
STRICK- UND STICKMASCHINEN

(Gruppe XIII, Section 2, b)

Bericht von

CARL KOHN,

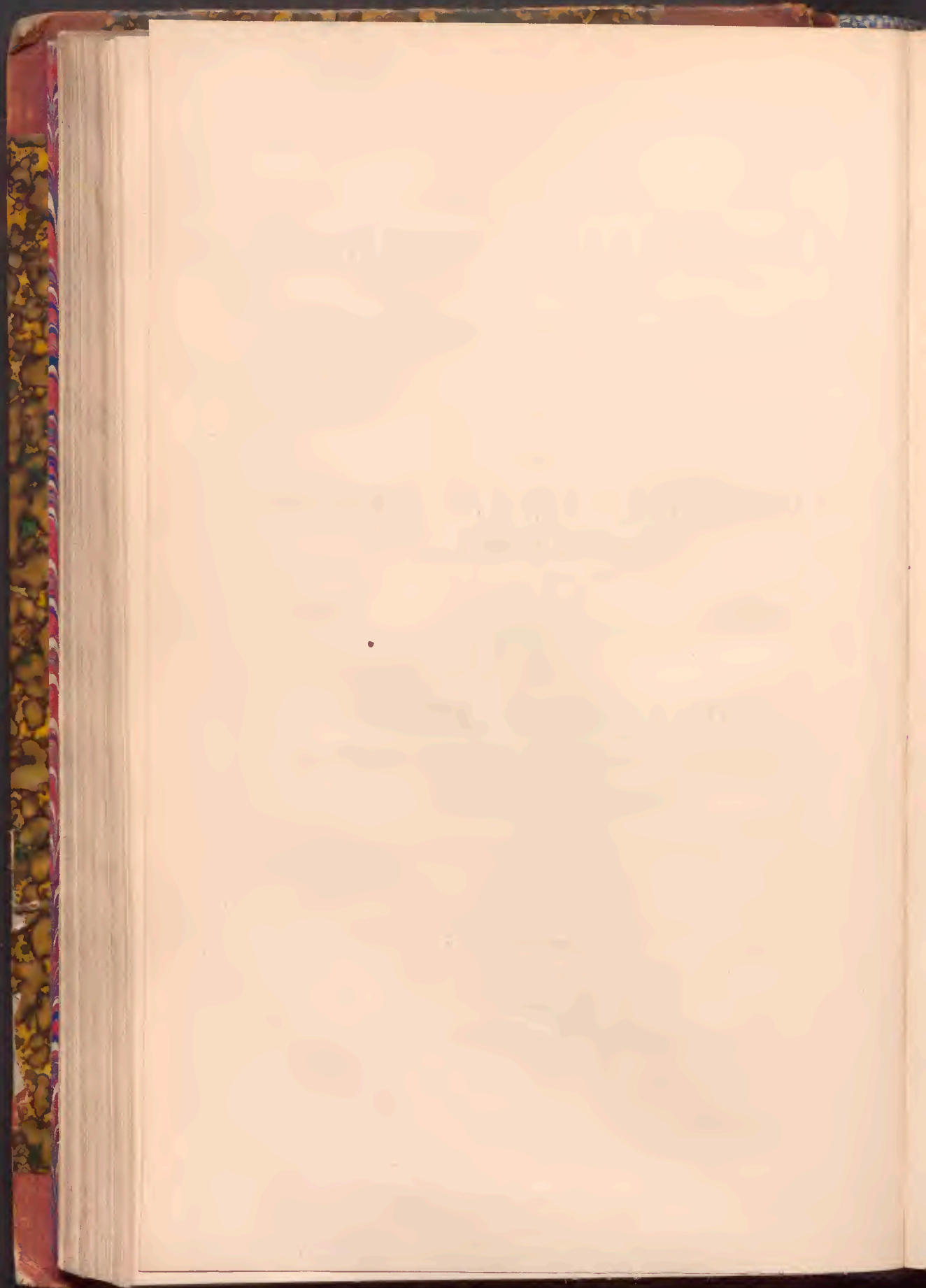
*Civilingenieur in Wien.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI

1873.



## VORWORT.

---

Nach dem Programm der officiellen Berichterstattung über die Wiener Weltausstellung 1873 soll der officielle Bericht noch „während der Feier des internationalen Festes abgefaßt und aufgelegt werden“. Diese Bestimmung zu erfüllen, übergibt die gefertigte Redaction des officiellen Berichtes in der vorliegenden Form die einzelnen Sectionsberichte der Oeffentlichkeit und glaubt damit den Besuchern der Weltausstellung das Studium derselben wesentlich zu erleichtern. Nur eine Bemerkung sei an dieser Stelle gestattet. Der vorliegende, wie jeder andere während der Weltausstellungs-Feier publicirte Bericht wird einen Theil des officiellen Berichtes bilden, welcher nach dem Schlusse der Weltausstellung als ein Ganzes erscheinen und die wissenschaftlichen Resultate der Ausstellung für die Dauer erhalten soll. Dieß mag dem Leser die stilistische Form, in welcher bereits die Vergangenheit der Ausstellung angenommen ist, erklären.

PROFESSOR DR. CARL TH. RICHTER,  
*Chefredacteur des officiellen Berichtes.*



# DIE SPINNEREIMASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2, a.)

Bericht von

JOHANN ZEMAN,

*Docent am deutschen Polytechnicum in Prag.*

## I. Baumwoll-Spinnereimaschinen.

Nachdem die Maschinen für Verarbeitung der Baumwolle durch bekannte Umstände in den sechziger Jahren einen ziemlich hohen Grad von Vollkommenheit und Leistungsfähigkeit bereits erlangt haben, so lassen sich heute wesentliche Erfindungen und Verbesserungen kaum mehr erwarten.

In der Maschinenhalle fand sich denn auch nur ein Aussteller mit einem Sortiment von Baumwoll-Spinnereimaschinen für mittlere und für feine Garnnummern, welche sich aber in jeder Richtung, sowohl durch sorgfältige und gefällige Ausführung im Allgemeinen, als auch verschiedene Verbesserungen in Details, endlich durch beachtenswerthe, eine nachhaltige Wirkung versprechende Neuerungen auszeichneten und der ausstellenden Firma neuerdings Ehre machten.

Außer diesen waren nur zwei zum Entkörnen der Baumwolle bestimmte Maschinen ausgestellt, welche zunächst erledigt werden sollen.

In der landwirthschaftlichen Maschinenhalle von Nordamerika stand die Needle Cotton Gin von H. V. Scattergood, welche, wie dies die Bezeichnung ausdrücken soll, statt der Sägeblätter runde, mit Nadeln besetzte Scheiben besitzt, sonst aber wie die bekannte Sägen-Egrenirmaschine eingerichtet ist. —

Höheres Interesse nimmt die von der Firma Platt Brothers & Comp. in Oldham (England), welche sonst nur Wollmaschinen exponirt hat, zur Ausstellung gebrachte verbesserte Maccarthy-Egrenirmaschine in Anspruch.

Dieselbe dient vorzüglich für amerikanische (Upland-) Baumwolle, welche wollige, mit kurzen Fäserchen bedeckte Samenkörner besitzt. Diese Körner lassen sich auf gewöhnlichen Maccarthy-Gins schwierig entfernen, daher dieses Maschinen-system bisher, trotz seiner sonstigen Vorzüge, in Amerika wenig in Anwendung gekommen ist.

Dem Uebelstande zu begegnen, ist nun mit dem schwingenden Messer ein Samenabstreif-Mechanismus in Verbindung gebracht worden; ein mit dem Messer

auf- und niedergehender Rechen, welcher jedesmal durch die Zähne eines festen Rostes durchstreicht, wodurch die abgezogenen Samenkörner zurückgehalten und zu Boden befördert werden.

Im Vergleiche mit früheren Maschinen deselben Principes hat die Platt'sche Egrenirmaschine noch weitere Vortheile. Sie ist zweiseitig angeordnet, daher die rasch bewegten Theile gleichförmig ausbalancirt sind. Statt wie früher das unbewegliche Messer mittelst Federn gegen die Lederwalze anzudrücken, ist dieses Messer jetzt ganz fest und die Lederwalze mittelst Hebelgewichten angedrückt, wobei die Baumwolle ebenso sicher erfasset, die Abnützung der Walze jedoch gleichförmiger auf die ganze Länge derselben vertheilt wird. —

Nach dieser Abschweifung kommen wir zu den eingangs erwähnten, von J. J. Rietter & Comp. in Winterthur (Schweiz) ausgestellten Baumwoll-Spinnereimaschinen.

Beginnen wir mit den Vorbereitungsmaschinen, so hat der Opener mit verticaler conischer Schlagtrommel (Crighton's System) ein verbessertes Zuführrohr erhalten. Um Verstopfungen bei unachtsamer Bedienung zu vermeiden, ist der Zuführtrichter zur Hälfte mit doppelter Wand versehen, so daß durch den hiedurch entstehenden Spalt stets Luft Zutritt, wodurch das Niederfallen der zwischen Trommel und Rost befindlichen Baumwolle, was die ganze Manipulation der Maschine stören könnte, verhindert wird.

Bei dem Taylor-Lang'schen Opener mit horizontalem Zackentambour und continuirlicher Zu- und Abführung sind die übereinander liegenden Speisecylinder, welche die Samenkörner zerquetschen und die Schalen splitter in die Fasern eindrücken, durch eine grobe Stachelwalze mit muldenförmiger Schiene darüber ersetzt worden, wobei die Baumwolle dennoch so festgehalten wird, daß die Trommel nie grössere Flocken auf einmal herausreißt.

Die Schlagmaschine ist mit einem verbesserten Lord'schen Speiseregulator ausgestattet. Da bei der bekannten ursprünglichen Einrichtung die Röllchen zwischen den keilförmigen Belastungsstäben der Zuführhebel in kurzer Zeit einseitig ausgenützt werden, so steckt hier jeder Gewichtstab zwischen zwei Röllchen statt zwischen je einem wie früher. Um den hiezu erforderlichen Raum zu gewinnen, sind je zwei Zuführhebel am hinteren Ende durch einen Doppelping verbunden und mit einem gemeinschaftlichen Gewichtstab belastet.

Zur Erzielung einer leichteren Beweglichkeit der Zuführhebel umfassen dieselben ihre Drehachse nur zur Hälfte, so daß die Achse nach unten frei ist. Diefes erleichtert einerseits das Auseinandernehmen und Zusammenstellen des Apparates außerordentlich; anderseits kann die Drehachse von unten geputzt und geölt werden. Durch eine halbe Drehung der Achse mittelst eines Schlüssels am vierkantigen Ende wird die geölte Fläche der Achse gegen die Lagerflächen der Zuführhebel gewendet.

Bei den Karden finden sich unterhalb des Tambours die bekannten Putzwalzen; diese und der Untertheil der Trommel sind durch einen Rost aus verschiednen weit gelochtem Zinkblech umschlossen. Die Zapfen der Arbeiter und Wender laufen in einer Scheibenbüchse, deren Scheibe den Zwischenraum zwischen Walze und Gestelle ausfüllt, wodurch außer dem Wickeln der Baumwolle zugleich auch die Beschmutzung derselben mit Oel verhütet wird.

Die selbstthätigen Deckel-Putzapparate an der Feinkarde weisen eine Verbesserung in der Bewegung der Deckel nach, um die möglichst kurze Zeit beim Putzen gelüftet zu bleiben und dergestalt ein Ansammeln von Baumwollfasern an der Stelle des gehobenen Deckels hintanzuhalten. Zu diesem Zwecke ist die Leitcurve im Excenterrad möglichst günstig gewählt; ferner erhält dies Rad während des Hebens und Putzens des Deckels durch ein zum Eingriff kommendes größeres Getriebe eine raschere Drehung.

Vor dem Schleifen der Kardenwalzen oder der Deckel ist es von Vortheil, ein Ausputzen derselben in einem verschlossenen Walzen-Bürstapparat vor-

zunehmen, aus welchem der Staub und der Flug durch einen Ventilator in den Staubcanal abgeführt wird. Es ist diese Operation keine neue; aber wie oft noch wird in Krempelfälen gerade in dieser Beziehung gegen alle Gesetze der Reinlichkeit gefündigt und ohne Rücksicht auf die Gesundheit der dabei beschäftigten Arbeiter vorgegangen. Will man schon keine eigene Ausputzmaschine aufstellen, so werde die Schleifmaschine selbst mit einem Gehäuse umschlossen, welches den im Beginne des Schleifens aufwirbelnden Staub unmittelbar ins Freie abführt. —

„Gute, scharfe Kratzenbeschlüge und genau runde Walzen, das sind die Grundbedingungen einer guten Arbeit auf den Krempeln“ für Baumwoll- wie für Schafwoll-Spinnerei. Wir besprechen daher hier schon die von Cölestin Martin in Verviers — eine Specialität für Wollbearbeitungs-Maschinen — ausgestellte neue Maschine mit zwei Schmirgelscheiben (Dronsfield's Patent), welche ein Spitzschleifen der Beschlüge ermöglichen.

Die an beiden Enden einer horizontalen Achse aufgesteckten, also in verticalen Ebenen sich drehenden Schmirgelscheiben erhalten nicht blofs eine rotirende Bewegung, sondern gleichzeitig eine Hin- und Herbewegung in der Längsrichtung der zu schleifenden Walze. Beide Bewegungen gehen von einer Nuthwelle aus: die rotirende durch Schraubenge triebe, und die hin- und hergehende Bewegung, in Folge Eingriff einer auf dieser Welle gleitenden Schraube ohne Ende, in eine im Schleifgehäuse eingelegte Zahnstange. Dieses Gehäuse bildet die Führung für den Support, in welchem die Schmirgelscheiben mit ihren Getrieben gelagert sind.

Damit die Enden der Walzen gut geschliffen werden, darf die Umkehr nicht zu schnell erfolgen. Daher ist die Zahnstange nicht fest, sondern innerhalb gewisser Grenzen verschiebbar eingelassen. Kommt die Schleifscheibe an das Ende des Weges und wird dadurch die Riemenumstellung, hiemit auch die entgegengesetzte Drehung der Nuthwelle und der Getriebe für die Schmirgelscheiben bewerkstelligt, so mufs die Zahnstange vorerst, bei dem ununterbrochenen Eingriff der Schnecke, in die entgegengesetzte Stellung rücken. In der Zwischenzeit steht der Support mit den umgekehrt rotirenden Schleifscheiben fest, tritt aber nach beendeter Verschiebung der Zahnstange seine Rückbewegung an.

Es zeigt diese Construction eine wesentliche Vereinfachung im Bewegungsmechanismus dieser Schleifmaschine, wie sie zuerst auf der Londoner Specialausstellung im Jahre 1871 bekannt wurde.

Auf die übrigen zur Wollbranche gehörigen Maschinen von C. Martin kommen wir an geeigneter Stelle mit der ihnen gebührenden Ausführlichkeit zurück. — Hier mufs auch noch die Platt'sche Schleifmaschine mit Schmirgelwalze Erwähnung finden, da dieselbe wegen der verbesserten Stellung der zu schleifenden Walze auch für Baumwoll-Spinner interessant ist. Die beiden Stellager lassen sich nur gemeinschaftlich, stets parallel zur Achse der Schleifwalze verstellen durch Drehung einer Querwelle, welche durch Kegelrädchen und Schraubenspindeln mit den Stellagern in Verbindung gebracht ist. —

Wir setzen nach dieser Unterbrechung mit den Rieter'schen Spinnereimaschinen fort.

Die ausgestellte Doublirmaschine, welche 24 Bänder der Grobkarde zu einem Wickel für die Feinkrempel vereinigt, ist dadurch erwähnenswerth, dafs dieselbe sammt Kannen nicht mehr Platz wie eine Karde beansprucht, daher ohne Weiteres in eine Krempelreihe eingestellt werden kann, was in Hinsicht auf den sonst lästigen Transport der Kannen gewisse Vortheile bieten kann.

Die Streckmaschinen waren mit sechs Reihen cannellirter Cylinder versehen, um den Verzug zwischen den einzelnen Walzenpaaren zu ermäßigen, hierdurch aber eine gröfsere Gleichförmigkeit im Band und gröfsere Schonung der Fasern zu erzielen. Bei kleinerem Verzug ist auch die Belastung geringer, was der Dauerhaftigkeit der Maschinen zu Statten kommt. Abstellung bei Bandbrüchen am Ein- und Auslauf. Belastung der Druckcylinder, statt durch direct angehängte

Gewichte oder durch Hebelgewichte, mittelst Ketten, Rollen und Gewichthebel zur Erleichterung der Aushängung der Pressionsgewichte.

Die schon von Paris 1867 her bekannte Lagerung der Flyerspindeln bei Vorfspinnmaschinen und die Lagerung des unteren Conus des Differentialmechanismus hat sich seither sehr gut bewährt. Drähte, welche zwischen den zwei Fadenreihen vor den vordersten Streckcylindern ausgespannt wurden, vermindern das Zusammenlaufen eines gerissenen Bändchens mit einem guten Faden und erhöhen dadurch nicht unbedeutend die Production der Flyer.

Etwas eingehender muß von den Verbesserungen und Neuerungen am Selfactor gesprochen werden. Beide ausgestellte Selfactors waren mit Parr Curtis-Steuerung eingerichtet.

Der Selfactor für mittlere Nummern weicht von bekannten Constructionen zumeist dadurch ab, daß der Abwindemechanismus sich im Wagen befindet. Bei jedem Wagenpiel müssen bekanntermaßen die mit hoher Geschwindigkeit sich drehenden Spindeln behufs Abschlagens der Fäden zum Stillstand gebracht und in entgegengesetzter Richtung gedreht werden. Bisher geschah dies durch Verschiebung des Treibriemens auf eine zweite Scheibe, welche mit dem Abschlagconus gekuppelt, durch geeignete Räderüberetzung die Hauptwelle und den ganzen anschließenden Bewegungsmechanismus für die Spindeln in rückläufige Drehung versetzte.

Durch Verlegung des Abwindemechanismus in den Wagen entfällt die Nothwendigkeit, bei jedem Wagenpiel die Hauptwelle und alle Rollen, über welche die Twistschnur läuft, in der Bewegung aufzuhalten und umzukehren, was eine nicht unbedeutende Ersparnis an Kraft, Abnutzung und Zeit vorstellt.

Die Ausführung näher betreffend, so trägt die frei auf der Spindel-Trommelwelle im Wagen laufende Seilrolle auf der einen Seite eine excentrische Nabe, auf welche ein doppeltes Stirnrad aufgeschoben ist, dessen Zähne in zwei entsprechende, innen verzahnte Räder eingreifen. Das eine derselben ist fest auf der Welle, das andere lose und mit einem Ring versehen, auf welchen ein fest auf der Welle aufgestecktes Frictionsrad *A* aufgeschoben werden kann. Auf der anderen Seite ist die Seilrolle conisch ausgedreht, entsprechend einem anderen Frictionsrade *B*, welches wie *A* mit Feder und Nuth auf der Welle sitzt und vom Drehungszähler die Umstellung empfängt.

Beim Ausfahren des Wagens ist das Frictionsrad *A* eingerückt, daher die Seilrolle die Bewegung der Twistschnur direct auf die Spindel-Trommelwelle übergibt. Hat letztere die erforderliche Zahl von Umdrehungen vollendet, so rückt der im Wagen von der Trommelwelle angetriebene Drehungszähler das Frictionsrad *A* aus, *B* dagegen ein; es erfolgt nun die Bewegungsübertragung von der losen Seilrolle mittelst der Differentialräder auf das Frictionsrad *B*, beziehentlich die Trommelwelle, langsam im rückgängigen Sinne.

Aus dieser Disposition ergeben sich verschiedene Vortheile:

1. Schonung des Riemens, welcher sich sonst beim unausgesetzten Hin- und Herschieben von der Triebscheibe auf die Abschlagscheibe und umgekehrt rascher abnützt.
2. Die lose Riemenscheibe läuft nun nicht mehr auf der Hauptwelle, sondern auf einer Verlängerung des vorderen Lagers mit eigener Schmiervorrichtung.
3. Die Hauptwelle erhält bedeutend vergrößerte Lagerflächen, daher geringere Abnutzung.
4. Verminderung der Erschütterungen im Wagen. Derselbe wird nun ohne Sperrhaken in seiner äußersten Stellung gehalten, lediglich durch den Zug der stets nach derselben Richtung bewegten Twistschnur.
5. Da der Drehungszähler für den Twists im Garn von der Spindel-Trommelwelle aus bewegt wird, so erhalten die Fäden zuverlässiger die berechneten Drehungen; ein Gleiten der Twistschnur bleibt ohne Einfluß.

Neben dieser belangreichen Neuerung können folgende Modificationen kurz angeführt werden.

Von den beiden Einzugschnecken wirkt die eine auf den Wagen, die andere auf die Auszugswelle, daher von beiden Enden derselben der Wagen, nicht mehr von der Mitte allein, eingezogen wird.

Die mechanische Verkürzung der Abwindekette bringt am Ende des Wagenauszuges den Aufwinddraht in die unmittelbare Nähe der Spindelspitzen; es folgt derselbe beim Abschlagen sofort dem frei werdenden Faden, so daß die Schleifenbildung gehindert ist.

Die Leitfchiene von etwa einem Viertel der gewöhnlichen Länge ist nicht fest am Boden, sondern im Wagen-Mittelfstück beweglich eingesetzt. Bei der Ausfahrt rückt die Leitfchiene durch Zahnstangen-Getriebe in die äußerste Stellung; bei der Einfahrt, wenn der Schleppebel des Winders sich auf die Coppingplate auflegt, geht dieselbe wieder zurück, um successive alle Punkte ihrer Bahn unter den Winder-Schleppebel zu bringen und die Aufwindbewegung in bekannter Weise hervorzurufen.

Man strebt mit dieser, im Princip schon früher versuchten Anordnung, die Leitfchiene von den Erschütterungen des Fußbodens unabhängig zu machen und ein besseres Zusammenarbeiten des Aufwindemechanismus zu erzielen; unerfer Ansicht nach aber auf Kosten der bequemen Zugänglichkeit der Leitfchiene in jedem Punkte des Wageneinzuges, wenn etwaige Aufwindfehler zu rectificiren sind.

Die beiden Spindellager sind statt in Holzleisten in Winkeleisen eingeschraubt, was größere Festigkeit, ferner Sicherheit gegen Werfen und Leichtigkeit im Austausch der Spindeln gewährt.

Bei dem zweiten Selfactor für feine Garnnummern mit gewöhnlicher Abschlagbewegung sind einige speciell für feines Spinnen nützliche Verbesserungen erwähnenswerth.

Wenn die Fäden zwischen den Cylindern nach vollendeter Lieferung stets an derselben Stelle festgehalten werden, so entsteht sehr leicht ein spitziges Garn. Dem ist dadurch vorgebeugt, daß die Cylinder beim Nachstrecken und Nachdrehen zwar fortwährend, aber sehr langsam sich drehen. Dadurch ist zugleich für das Spinnen von Kette eine eigene Wagenrücklauf-Bewegung überflüssig gemacht. Aus gleichem Grunde und um die Lieferung des Selfactor zu erhöhen, bewegen sich die Cylinder auch beim Einfahren des Wagens, was übrigens als „Nachlieferung“ bereits bei vielen Selfactors eingeführt ist.

Der Selfactor spinn mit zwei Geschwindigkeiten, langsam beim Ausfahren und rasch beim Nachdrehen. Zur Vereinfachung der Riemenanordnung ist der Mechanismus für die doppelte Geschwindigkeit im Wagen angebracht. Beim Nachdraht ist die Seilrolle durch einen Frictionsmuff direct mit der Trommelle verbunden und überträgt unverändert die Geschwindigkeit der Twistsehnur auf die Spindeln. Während der Ausfahrt jedoch wird die Seilgeschwindigkeit, durch eine Differentialrad-Uebersetzung geeignet reducirt, auf die Trommelle übermittelt.

Es fallen bei dieser Anordnung die gewöhnlich complicirten Riemenanordnungen der Vorgelegewelle hinweg und kann ein solcher Selfactor direct von der Haupttransmission betrieben werden.

Unseres Wissens hat schon vor vielen Jahren Rich. Hartmann in Chemnitz zur leichteren Beweglichkeit des Gegenwinders dessen Auflagerung auf zwei kleinen Frictionsrollen versucht; dieser Gedanke ist nun bei Rietter mit günstigerem Erfolg zur Ausführung gekommen, wo der Gegenwinder auf einer großen Anti-Frictionsrolle läuft, daher leicht beweglich ist und die Fadenspannung, ob in auf- oder absteigender Bewegung begriffen, stets gleichförmig erhält. —

Nachdem wir hiermit unsere Betrachtungen über die ausgestellten Spinnereimaschinen für Baumwolle beendet haben, so gelangen wir, da für Abfallspinnerei

nichts Erwähnenswerthes zur Ausstellung gekommen ist, sofort zu den noch hier zu besprechenden Haspeln und Zwirnmäschinen.

Der mechanische Garnhaspel und der Doublirhaspel von Wegemann & Comp. in Baden (Schweiz) sind mit mechanischen oder elektrischen Abstellvorrichtungen für den Fall eines Fadenbruches versehen. Reißt bei der Doublirmaschine ein Faden, so bewerkstelligt der elektrische Selbstabsteller unter Einem auch das Abschneiden der andern Fäden des betroffenen Fadentheiles, um nur gleiche Länge auf dem Haspel zu erzielen. —

C. Martin in Verviers (Belgien) hat die Snoek'sche Abstellvorrichtung am mechanischen Garnhaspel zur Anschauung gebracht. —

Recht zweckmäßige Zwirnmäschinen haben Gebrüder Franke in Chemnitz (Deutschland) ausgestellt. Uns fiel bei denselben der einfache Rädertrieb für die Spindeln auf, welcher durch einen Hebel, beziehungsweise durch Auseinanderrückung zweier Frictionsscheibchen für jede Spindel gefondert, leicht eingestellt werden kann. —

Die Verbesserung bei Platt'schen Zwirnmäschinen erwähnen wir bei den Woll-Spinnmäschinen. —

Die Firmen Clark & Comp., sowie Kerr, Price & Comp., beide im Besitze ausgedehnter Baumwollzwirn-Spinnereien in Paisley bei Glasgow, hatten jede eine Weild'sche Spulmaschine ausgestellt, bei welcher bekanntlich alle Bewegungen selbstthätig verrichtet werden, um Zwirn auf kleinen Holzspulchen regelmäßig aufzuwinden, den Faden abzuschneiden und das Ende desselben in einen Schnitt des Spulrandes einzulegen, endlich die fertige Spule abzuwerfen und eine frische Spule zur Bewickelung herzunehmen. Die Arbeiterin hat nur für das Wegnehmen der bewickelten und für das Auflegen der frischen Spulen zu sorgen. —

Die kleine, hübsche Kötzertüten-Maschine von Escher, Wyss & Comp. in Leersdorf (Oesterreich) — Filiale der Fabrik in Zürich — ist schon zu verbreitet und bekannt, um hier eine nähere Erklärung zu bedürfen. —

## II. Maschinen zur Bearbeitung von Flachs, Hanf und Jute.

Flachs- und Jutespinnerei-Maschinen waren nur von zwei bekannten englischen Firmen zur Ausstellung gefondert worden, und da an deren Construction wesentliche Aenderungen nicht eingetreten sind, so verweisen wir sofort auf die betreffenden, nach Erledigung der Zubereitungsmaschinen folgenden Notizen.

Zur Verarbeitung von Hanf zu Seilgarn dagegen ist ein neues System von Streckmaschinen nach des Amerikaners Good Patent aufgekommen, welches seiner Einfachheit wegen besondere Beachtung verdient. Die Schraubenführung für die Hechelstäbe ist durch eine gelungene Kettenführung ersetzt, welche einen größeren Abstand der Streckwalzen zuläßt, daher das Schneiden des Hanfes vor dem Verspinnen überflüssig macht.

Bevor wir auf die Spinnereimaschinen näher eingehen können, müssen die zur ersten Zubereitung von Flachs, Hanf und Jute dienlichen Brech- und Schwingmaschinen erledigt werden.

Dr. Collyer hatte in der amerikanischen Abtheilung der Maschinenhalle eine Handbrech-Maschine für Flachs ausgestellt, mit einer langsam rotirenden Brechwalze und zwei auf der oberen Seite derselben vorwärts- und zurück-schwingenden, etwa halb so großen eisernen Riffelcylindern. Der Antrieb geht von der Hauptwelle durch ein Räderpaar auf die große Brechwalze, welche die kleinen Riffelcylinder mitnimmt. Dabei erhalten letztere außerdem mit ihrem Lagerstück eine um die Achse der großen Walze schwingende Bewegung, welche von

einer vor der Hauptwelle gelegenen Hilfwelle mit Kurbel und Lenkstange hervorgerufen wird.\*)

An der von demselben Aussteller aufgestellten Schwingmaschine bemerkten wir, daß die Schwingmesser nicht fest an den Armsternen, sondern mit Zwischenstücken von federnden Stahlblättern festgeschraubt sind. —

Die von S. Lawson and Sons in Leeds (England) zum Erweichen und Zertheilen von Jute gebaute Brechmaschine (softing machine) hat 6 Paar in einem großen Viertelkreise vertheilte Riffelwalzen mit Pilgerschritt-Bewegung. Die unteren Riffelwalzen stehen mittelst kleiner Getriebe im Eingriff mit einem innen verzahnten großen Treibrad, welches im tiefsten Punkte durch ein Rädchen von der Hauptwelle aus die Vorwärtsdrehung empfängt. Dieses Rädchen ist nun in einer um die Treibrad-Achse pendelnden Schwinge gelagert, ruft daher in Folge dessen eine abgesetzt vor- und rückdrehende Bewegung des Treibrades, beziehungsweise der Riffelwalzen hervor. —

Die von Gebrüder Mure in Turin (Italien) ausgestellte Brechmaschine befand sich in der westlichen Agriculturhalle. Bei dieser Maschine sind vier Brechwalzen in gleichen Abständen in einem großen Rade eingelegt, welches durch eine Riemenscheibe direct in Umdrehung gesetzt wird und hiebei die Brechwalzen der Reihe nach über concentrisch mit dem Rade angeordnete, cannelirte Platten führt. Die Brechplatten, über welche der zu bearbeitende Flachs etc. gelegt wird, dehnen sich ungefähr auf  $\frac{1}{6}$  des Radumfangs aus; sie sind, um die Wirkung zu mildern, rechts und links auf Stahlfedern und spannbaren Riemen gebettet. —

Andere Brechmaschinen standen in der östlichen landwirthschaftlichen Maschinenhalle.

Zunächst sahen wir an der von F. W. Warneck in Oels (Preussisch-Schlesien) ausgestellten dreihügeligen Walzen-Brechmaschine statt Zahnradbewegung Kurbelbetrieb. Die Kurbeln an der einen Seite jeder der unteren Riffelwalzen erhalten gemeinschaftlich durch ein Excenter an der unterhalb der Walzen gelagerten Hauptwelle und durch einen dreieckförmigen Verbindungsrahmen ihre drehende Bewegung.

Eine zweite Handmaschine desselben Ausstellers war mit Pilgerschritt-Bewegung ausgestattet. Dieselbe hat zwei Paar in größerem Abstand gelagerte Brechwalzen, welche durch ein Stirnräderpaar (ein Zahnrad an der unteren Einzugswalze und ein Zahnrad an der oberen Abzugswalze) gekuppelt sind und von der Schwungradwelle durch Keilräder eine abgesetzt hin- und herdrehende Bewegung erhalten.

Das Treibrad auf der Hauptwelle besteht aus zwei Sektoren von verschiedener Länge. Das kürzere Stück greift in das Keilrad an der Achse der unteren Einzugswalze und ertheilt diesem eine gewisse Rückdrehung, welche zu Folge der Stirnrad-Kuppelung auch von dem anderen Walzenpaare mitgemacht wird.

Kommt hierauf der längere Sektor an der Hauptwelle mit dem Keilrad an der oberen Achse der den Flachs abgebenden Brechwalzen zum Eingriff, so findet die umgekehrte größere Drehung der beiden Brechwalzen-Paare statt u. s. w., welches Spiel sich bei continuirlicher Drehung des Schwungrades ununterbrochen wiederholt. —

Wohl die einfachste und zweckmächtigste ist die Kafelovsky'sche Brechmaschine, welche W. Hallerberg in Oberlütbe bei Minden ausgestellt hatte.

Hier erfolgt bekanntlich das Brechen des Flachses mittelst rasch auf- und niedersteigender stumpfer Messer, welche abwechselnd in die Zwischenräume einer sich drehenden Messertrommel eingeschoben werden. Ein Paar cannelirter Cylinder führen den Flachs der Messertrommel zu. Der Betrieb geht direct von der Hauptwelle mittelst kurzer Kurbeln auf den Messerkasten, welcher durch je eine Stange

\*) Eine gleiche Brechmaschine war in der belgischen Abtheilung von P. Lagae-Crombet aus Kortryk ausgestellt, aber nach der Erklärung des Herrn Dr. Collyer von diesem herrührend.

an beiden Enden zwischen der Trommelwelle und einer am Gestelle angebrachten Rolle Führung erhält; ferner durch ein Räderpaar auf die Messertrommel und von deren Achse durch ein Laternengetriebe auf die Einziehwalzen.

Bei der Kafelovsky'schen Schwingmaschine desselben Ausstellers sind wie bekannt die Schlagmesser auf dem Umfange eines Rades vertheilt und der Schwingstock federnd vor der Schwingtrommel angeordnet. Nach jedem Schlag mit den Messern wird der Flachs noch durch vorstehende Metallfinger durchgeftrichen. —

Die von Leopold Böhm in Leopoldschlag bei Freistadt (Oberösterreich) ausgestellte Maschine war eine vierreihige Walzenbreche gewöhnlicher Construction. —

Eigenthümlich sind die Brechwalzen der von C. Luft exponirten Maschine; es sind dies Messerwalzen aus radialen, durch Bundringe zusammengehaltenen Linealen (Pini's Patent), durch deren Zwischenräume die Schäbe leicht abfällt. Im Uebrigen besteht die Maschine aus fünf Paaren, in einem Viertelkreis vertheilter Messerwalzen, welche paarweise zusammenreifen und durch Zahnrad und Getriebe an den unteren Walzen vorwärts gedreht werden. Die oberen Messerwalzen sind wie bei Collyer in einem schwingenden Lagerrahmen eingelegt, welcher auf kreisförmigen Führungen des Gestelles gleitet und seine oscillatorische Bewegung durch zwei auf der Hauptwelle angebrachte Stufenräder erhält. Je nach der Ausführung der Messerwalzen dient die Maschine zum Brechen von Hanf oder von Flachs. —

Endlich ist noch die von F. Wagner in Effegg (Slavonien) ausgestellte Brechmaschine mit neun Cylinderpaaren zu erwähnen, welche im Principe mit der Lawson'schen Softingmaschine übereinstimmt. Der Betrieb ist hier statt horizontal nach aufwärts entwickelt, daher die Wagner'sche Maschine — Patent Narbut — einen geringeren Raum einnimmt. Außerdem erhalten die Brechwalzen ihre Drehung nicht durch ein innen, sondern durch ein außen verzahntes Treibrad. —

Nach Erledigung der Zubereitungsmaschinen gelangen wir nun zur Besprechung der für Flachs, Jute und Hanf dienlichen Spinnereimaschinen.

Für Flachs hatte die Firma Combe & Barbour (vormals J. Combe & Comp.) in Belfast einen schönen Satz ihrer bekannten Maschinen ausgestellt.

Darunter ist vor Allem auf die Verbesserung bei der Hechelmaschine aufmerksam zu machen.

Bekanntlich ist das Auf- und Zuschrauben der Flachskluppen eine sehr ermüdende Arbeit, welche erfahrungsgemäß nach mehrstündiger Anstrengung von den Jungen nicht mehr so rasch und so sicher wie anfangs ausgeführt wird, was dann ein Ausreifen guter Fasern und eine Verminderung der Leistungsfähigkeit der Hechelmaschine zur Folge hat. Aus diesen Gründen wurde ein höchst einfacher, sinnreicher mechanischer Einspanner (Barbour's Patent) eingeführt.

Ein vertical gelagerter Schraubenschlüssel zum Drehen der Mutter an der einen Kluppenhälfte erhält durch Kegelrädchen, je nach Stellung einer Zahnkuppelung, eine Drehung nach rechts oder nach links zum Anziehen oder Lüften der Kluppen schraube. Diese Kuppelung steht mittelst eines Steuerhebels und Zugstangen mit Fußstritten in Verbindung. Das untere Ende des Steuerhebels ist mit zwei schiefen Anschlagflächen versehen und zwischen beiden, zur Aufnahme des Endes eines Belastungshebels, ausgerundet.

In der Mittellage des Steuerhebels und der Kuppelung steht der Apparat still. Durch Treten eines Fußstrittes wird der Steuerhebel nach der einen Seite gerückt, die Kuppelung geschlossen und der Einspannschlüssel gedreht. Hierbei legt sich in Folge der Schiefstellung des Steuerhebels das Ende des Gewichthebels gegen die eine schiefe Anschlagfläche des Steuerhebels und hält die Kuppelung mit einer bestimmten Kraft geschlossen. Es wird nun die Kluppenhälfte mit der Schraubenmutter, welche mittelst eines eingedrehten Halbes gegen Herabfallen gesichert ist, auf den Einspannapparat gelegt und die Flachsrife mit dem oberen Kluppentheile, an welchem die Schraube steckt, bedeckt und beim richtigen

Drehen der Mutter eingeschlossen. Ist das Zuziehen der Kluppenmutter soweit vorgeschritten, daß hier der Widerstand größer ist, als der Größe und Stellung des Belastungsgewichtes unten am Steuerhebel entspricht, so öffnet sich die Kupplung und drückt den Steuerhebel mit dem Gewichthebel in die Mittelstellung zurück. Das festere oder losere Einspannen des Flachses hängt also unter übrigens gleichen Umständen nur von der Größe des Gewichtes ab, welches einer Umlegung des Steuerhebels entgegenwirkt.

An jener Seite der Hechelmaschine, wo der Flachs auf der einen Hälfte gehechelt ankommt und verkehrt in eine andere Kluppe eingespannt wird, hat der beschriebene Apparat eine Anordnung, um das Umspannen auf einmal zu bewerkstelligen. Die beiden Kluppen, die zugekommene und die frische, liegen hinter einander auf dem Tische. Während die alte Kluppe sich öffnet und die noch auszuhechelnde Hälfte der Flachsrippe freiläßt, wird die frische Kluppe mit dem schon gekämmten Flachstheil geschlossen. Die ganze Manipulation ist höchst einfach und rasch, ohne irgend eine Anstrengung auszuführen.

Eine andere Verbesserung der Combe'schen Hechelmaschine besteht in der Einrichtung, daß die Kluppen mit Flachs durch eine zweite Schieberstange auf der Kluppenbahn über die letzten Felder hinweggeschoben werden können, wenn eine bestimmte Gattung weniger gehechelt werden, respective nicht durch die letzten feinen Hechelfelder durchgehen soll.

Zu der Auflegemaschine, dem Durchzug und der Vorspinnmaschine ist eine gemeinschaftliche Bemerkung über die Lagerung der Führungsschrauben für die Hechelstäbe zu machen.

Um die Lager der oberen Führungsschrauben gegen den beim Durchgang der Flachsbänder nach rückwärts ausgeübten Druck zu schützen, stemmen sich die Enden dieser Schrauben gegen Stahlplättchen, welche fest am Gestelle befestigt sind.

Die expansible Seilscheibe aus zwei in einander greifenden Kegelgerippen, welche bei Combe'schen Vorspinnmaschinen den sonst gebräuchlichen Riemenkegel ersetzt, hat statt gerader radialer, gekrümmte Rippen erhalten, wodurch beim Zusammengehen der beiden Kegelgerippe jedes Schneiden des Lederseiles verhütet wird.

Nebenbei müssen wir auch die für Flachsspinner unentbehrliche Riffelbank und Walzen-Drehbank erwähnen. \*)

Die Riffelbank hat einen Einstellapparat für das Messer bekommen, um die zu riffelnde Walze auf genaue Stärke, d. h. den Walzendurchmesser in ein genaues Verhältniß zur Zahl der Riffelungen zu bringen.

Ist die Walze vollendet, so bleibt der Schlitten auf dem äußersten Punkt seines Hubes stehen und macht hiedurch den Arbeiter auf die stattzuhabende Auswechslung der Walze aufmerksam. Außerdem werden durch diese Selbstabstellung die rein ausgeschnittenen Riffeln nicht wieder durch einen zweiten Angriff des Messers verdorben.

Bei der Walzen-Drehbank fiel die bequeme und sichere Einspannvorrichtung für die Walzen auf. Die Spindel ist mit einem Schraubengewinde versehen, längs welchem in zwei Nuthen zwei Mitnehmer vermittelt einer Mutter vor- oder zurückgeschoben werden können. Diese Mitnehmer werden in die Walze eingedrückt, welche durch den Reitstock centrirt ist, und übertragen die Drehung der Spindel. Es entfällt durch diese Anordnung die Nothwendigkeit des jedesmaligen Aufschraubens eines Mitnehmers und die hiedurch entstehenden Spuren auf der Walze. —

Die Firma S. Lawson and Sons in Leeds brachte einen Satz Jute-Spinnereimaschinen und Maschinen zum Verspinnen von Hanf zu groben Garnen für Seilfabrication.

\*) Die Spulmaschine für Schützenkötzer gehört als Vormaschine zur Weberei.

Die Softing-Maschine, auf welcher die eingesprengten Jutebüfchel behufs Erleichterung des Krempelprocesses erweicht und in dünnere Faferfränge zertheilt werden, ist schon oben bei den Brechmaschinen berührt worden und unterscheidet sich wesentlich von den sonst üblichen zwanzig- und mehrreihigen Walzenquetschen.

Bei den Durchzügen, ebenso bei den Vorspinnmaschinen sitzen die Kegelrädchen für die oberen Führungsschrauben der Hechelstäbe nicht mehr unmittelbar auf der Einzugsweile, sondern auf kurzen, aufgekeilten Büchsen, mit welchen die Getriebe nur durch dünne Eifenstifte verbunden sind. Sowie durch irgend einen Zufall die Hechelstäbe eines Kopfes geklemmt und der Gefahr des Brechens ausgesetzt werden, brechen eher, als irgend sonst ein Maschinentheil, die Stifte der betreffenden zwei Kegelrädchen; die Maschine aber läuft unbehindert, diesen Streckkopf ausgenommen, weiter, bis man die erforderliche Zeit zur vollen Instandsetzung findet.

Die Spindel- und Spulenbank bei Vorspinnmaschinen sind vollkommen verdeckt, um den Staub möglichst von den ölgeschmierten Lagern abzuhalten. Die Flyerspindeln laufen in langen Lagerbüchsen oder sind am oberen Ende in charnierartig, nach innen aufklappenden Lagerfchienen geführt.

Vor kurzer Zeit erst hat die Firma S. Lawson and Sons mit der Anfertigung neuer Spinnereimaschinen für Hanf und für Seilgarn begonnen und schon haben sich die hervorragenden englischen Seilereien mit diesen Maschinen ausgerüstet.

Bei den Streckmaschinen dieses Systems finden sich je zwei aufeinanderfolgende Felder von Hechelstäben, von welchen das zweite Feld mit bedeutend größerer Geschwindigkeit sich vorwärts bewegt und dabei das von den ersten Hecheln zugebrachte Band auskämmt, verzieht und zu den Abzugswalzen weiterführt.

Die erste Maschine dieses Systems ist eine Band- und Anlegemaschine, auf welcher der vorbereitete Hanf in einzelnen Riften aufgegeben und in ein endloses Band umgewandelt wird. Mehrere dieser Bänder gehen sodann zur zweiten, ähnlich gebauten Maschine, der Strecke, und zum Schluss auf die Spinnmaschine, wo das Streckband nochmals verzogen, gedreht und aufgewunden wird.

Auch bei der Spinnmaschine ist die Kettenführung für die Hechelstäbe angebracht und dadurch ein erheblich größerer Abstand der Streckwalzen erreicht, daher der Hanf bei diesem System vor dem Verspinnen nicht geschnitten werden muß. Der Spindelbetrieb erfolgt durch Riemchen mit 1200 Umdrehungen per Minute. Die Spindeln sind in zwei Spindelbänken eingelagert.

Was die Ausführung der Ketten zur Führung der Hechelstäbe betrifft, so haben die einzelnen Glieder abwechselnd große und enge Augen angeoffen erhalten, welche übereinandergeschoben, den Zug von einem Glied unmittelbar zum anderen und nicht wie sonst durch die Verbindungsbolzen, als welche die Hechelstäbe dienen, fortpflanzen. Die nun lose in den engeren Augen der Kettenglieder steckenden Hechelstäbe sind dadurch vollkommen frei und vor jedem ungleichen Zuge gesichert.

Damit die Hechelnadeln senkrecht in das Band ein- und austreten, so sind an beiden Enden der Hechelstäbe, außen neben den Führungsketten, kleine Arme aufgesteckt, welche mittelst Bolzen längs entsprechend gekrümmter Führungen am Ein- und Ablauf der Ketten hingeleiten. Die senkrechte Stellung der Nadeln in der oberen Bahn wird analog durch gerade horizontale Führungsschienen erzielt. —

Die von Th. Barraclough in Manchester ausgeführte Ronald'sche Seilspinn-Maschine ist in ihrer bekannten einfachen Construction unverändert geblieben. —

Die im vorigen Abschnitt erwähnten Gebrüder Franke in Chemnitz bauen auch Zwirnmaschinen für Leinengarn. —

Zum Schluss verdient noch die von der Sächsischen Maschinenfabrik (vormals Rich. Hartmann) in Chemnitz ausgestellte Garn-Trockenmaschine nähere Erwähnung, indem in derselben Garn in Strähnen in rationeller Weise rasch und in einem verhältnismässig kleinen Raum getrocknet werden kann.

Bis auf das Auflegen der mit Strähnen versehenen Stäbe und Abnehmen derselben beim Ausgang der Maschinen, sind alle Arbeiten selbstthätig.

Die Stäbe mit den Garnsträhnen werden in einem geschlossenen Kasten mittelst zweier endlosen Ketten eingebracht, in auf- und absteigenden Zickzackgängen durchgeführt und am anderen Ende der Maschine wieder abgenommen. Die Trocknung erfolgt hierbei durch erwärmte Luft, welche längs Heizröhren am Boden des Kastens hinstreicht und mittelst Windflügel zwischen die einzelnen langsam auf- und absteigenden Reihen der Garnsträhne, entgegengesetzt ihrer Bewegungsrichtung, getrieben und endlich mit Feuchtigkeit beladen durch eine Abzugsöffnung entfernt wird.

Damit das Wasser auf dem unteren Strähntheil sich nicht zusammenziehe, und um eine gleichmässige Durchtrocknung der einzelnen Strähne zu erleichtern, findet regelmässig ein Verhängen des Garnes um einen Theil des Strähnumfangs statt.

### III. Schafwoll-Spinnereimaschinen.

#### a) Maschinen für Streichwolle.

Wie auf der letzten internationalen Ausstellung in Paris, so fanden sich auch in Wien für diese Spinnereibranche die meisten Aussteller und die grösste Zahl von Maschinen. Diefmal aber lernten wir weittragende Neuerungen kennen, welche zum Theil schon durch die Praxis approbirt, zum Theil noch ganz neu, aber sicherlich einen bedeutenden Einfluss auf die Streichgarn-Spinnerei auszuüben berufen sind.

Zu den ersten Vorbereitungsmaschinen brachte uns die Wiener Weltausstellung nicht viel, aber manches Interessante. Reichlicher dagegen waren Krempelfortimente und Streichgarn-Spinnmaschinen beider Systeme (Selfactor und Watermaschinen), letztere mit originellen Verbesserungen, vertreten.

Bei dem Woll zur Auflockerung der Wolle erschien die aus der Baumwoll-Spinnerei entnommene Klariermulden-Zuführung in Anwendung gebracht. Die Klettenwölfe, zum Reinigen und Auslesen von Kletten, Stroh und compacteren Schmutztheilen aus der Wolle, zeigten im Allgemeinen eine grössere Kammtrommel und stärkere, zweckmässiger construirte Kämme.

Die Krempeln betreffend, so waren an denselben, abgesehen von der Vorspinnkrempel, weniger Aenderungen zu bemerken; wir weisen nebenbei darauf hin, dass englische und belgische Constructeure bei der Reifskrempel die Klettenwalze nicht direct mit dem Tambour arbeiten lassen, wie dies bei den Krätzen der deutschen und österreichischen Aussteller der Fall ist.

Die selbstthätigen Speiseapparate für Wölfe und Reifskrempeln haben eine weitere Ausbildung erfahren; für letztere ist fogar ein ziemlich gelungener Selbstwäge- und Auflegeapparat zu Stande gekommen. Es soll mit diesem Selbstspeiser auf eine möglichst gleichförmige Arbeit der Karde hingewirkt werden.

Möglichste Gleichförmigkeit und Feinheit im Vorgespinnt zu erzielen, ist auch der Zweck des Martin'schen Fadenapparates, welcher durch die in London im Jahre 1871 abgehaltene Specialausstellung ungemein rasch bekannt und verbreitet wurde.

Wie im Jahre 1867 die Horsfall'schen Schleifrollen für Krempeln Aufsehen erregten, so hat in London 1871 und jetzt die seit London wesentlich im

Bewegungsmechanismus vereinfachte Dronsfield'sche Schleiffcheibe für Kratzwalzen die Aufmerksamkeit der Spinner auf sich gezogen.

So zeigt sich immer ernster das Bestreben, die regelmässigste Arbeit der Krempeln zu sichern und gewiss mit vollstem Recht, da große Ungleichheiten des Vorgespinnstes beim Spinnen schwierig, wenn überhaupt noch beseitigt werden können.

Wohl läßt sich auf Mulemaschinen eine gewisse Ausgleichung der Dichtigkeitsfehler im Vorgarn erreichen; schlimm dagegen stand es bisher mit den Erfolgen auf feststehenden Spinnmaschinen.

Trotz der anerkannterwerthen Bemühungen von Vimont und Sykes konnten sich die bekannten Streichgarn-Watermaschinen keine allgemeinere Anwendung verschaffen; denn die Heftigkeit der Erschütterung der Fäden durch den Vibrationsapparat im Streckwerke beschränkt zu sehr den Vorzug und selbst die angestrebte Ausgleichung des Vorgespinnstes durch die abwechselnde Moderation des Röhrchendrahtes bleibt unvollkommen.

Mit Freude ist daher das neue Streckwerk für Streichgarn zu begrüßen, welche der erfindungsreiche Constructeur C. Martin nach Vollendung seines Vorphinnapparates ausgearbeitet hat und welches die Ausgleichung der bei den Krempeln unvermeidlichen Dichtigkeitsfehler im Vorgespinnst durch eigene, für jeden Faden unabhängig wirkende und mit der größten Schonung für die lockeren Wollbändchen einsetzende Regulatoren in überraschender Weise erreicht.

Bemerkenswerth und vielversprechend ist auch das von Amerika uns zugekommene Avery'sche Streckwerk für Streichgarn-Watermaschinen, weniger durch den Einzugsapparat, welcher die Lieferungsweise einer Mule nachahmen soll, als durch eine ganz vortreffliche Anordnung der Röhrchen (tubes) und der vorderen Streckcylinder.

Vergleicht man die ausgestellten Selfactors unter einander, so findet man, daß bei diesen die von einem deutschen Constructeur zuerst ausgeführte, bessere Vertheilung der Spindeldrehungen beim Ausfahren und Nachdrehen allgemeine Nachahmung gefunden hat.

Richard Hartmann in Chemnitz trat bekanntlich anfangs der sechziger Jahre mit dem System der dreifachen Spindelgeschwindigkeit für Streichgarn-Selfactors auf, um langsam anspinnen, bei statthabender Wagenstreckung etwas rascher weiterspinnen, endlich in der Periode des Nachdrehens mit der größten Spindelgeschwindigkeit den Twist in die Fäden legen zu können.

Hiemit war allerdings eine complicirtere Bauart des Headstock verknüpft und aus diesem, wohl auch aus anderen Gründen wurde dieses System anfangs vielfach bekämpft.

Nach allmäligen Verbesserungen ist der Hartmann'sche Selfactor wesentlich vereinfacht, übersichtlich und leicht zugänglich geworden; die deutschen Maschinenbauer haben — nach Ablauf des Patenten — das System der drei Spindelgeschwindigkeiten, wenn auch mit abweichenden Dispositionen, acceptirt und selbst jenseits des Canales verschloß man den Vortheilen der besseren Geschwindigkeitsvertheilung nicht länger die Augen und führte, unter Beibehaltung der zwei Twistcheiben für einfache und doppelte Geschwindigkeit, eine dritte schwache Spindeldrehung nach raschem Anspinnen ein, durch eine mehr oder weniger lösbare Frictionsverbindung der Seilrolle auf der Spindel-Trommelwelle im Wagenmittelstück.

Zum Zwirnen hat sich die Ringspindel, ebenso wie bei den feststehenden Spinnmaschinen, bisher noch am zweckmässigsten bewährt. Statt mit Wechselrädern die Spindelgeschwindigkeit zu ändern, hat man die alten mehrspurigen Seilrollen verbessert als Stufenconusse für Riemenbetrieb wieder eingeführt.

Mit der allgemeineren Einführung selbstthätiger Spinnmaschinen in der Wollenbranche kommt auch der mechanische Haspel stärker in Anwendung,

wobei jedoch die Constructeure über die beste Selbstabstellung bei Fadenbruch noch nicht einig geworden zu sein scheinen.

Mit patriotischer Befriedigung erwähnen wir hier, daß endlich auch in Oesterreich der Selfactorbau mit geschickten Händen in Angriff genommen wurde. Wohl konnte die betreffende Maschinenfabrik mit einem neuen Systeme auf der Wiener Weltausstellung nicht erscheinen; aber der Constructeur bewies durch die zweckmäßige Wahl seiner Vorbilder und durch eigenartige Vereinfachungen im Mechanismus, daß er mit Verständniß an die schwierige Unternehmung geschritten, dem einheimischen Spinner, neben den englischen und deutschen altrenommirten Selfactor-Werkstätten, eine gute Mulemaschine zu bieten.

An Schwierigkeiten, den Selfactorbau in Oesterreich dauernd einzubürgern, wird es nicht fehlen; aber wir hoffen, daß es auch der festen Ausdauer und des lohnenden Erfolges für diese Bemühungen nicht ermangeln werde.

Bei der zahlreichen Beschickung, mehr noch bei der hohen Entwicklung, welche die österreichische Streichgarn-Industrie im Vereine mit der Tuchmanufaktur erreicht hat, glaubt Referent — selbst auf die Gefahr hin, weitschweifig zu erscheinen — die zur Bearbeitung der Streichwolle ausgestellten Maschinen mit aller Ausführlichkeit besprechen zu müssen. Es empfiehlt sich hiebei wegen des bequemerem Studiums jeder Eigenthümlichkeit, alle Maschinen eines Ausstellers im Zusammenhange zu besprechen.

Die Petrie'sche Wollwasch-Maschine und Trockenmaschine, welche von J. und W. Mc. Naught in Rochdale (England) ausgestellt wurden, haben verschiedene zweckmäßige Verbesserungen aufzuweisen.

Die Rührgabeln der Waschmaschine sind ausbalancirt und mit einem bequem stellbaren Antrieb für die oscillatorische Bewegung versehen. Die Abzugsvorrichtung für die gewaschene Wolle besteht aus einem geneigt liegenden Tisch, auf welchem die Wolle durch die letzte doppelte Aushebegabel aufgelegt und mittelst eines Rechens fortgeschoben wird. Dieser Rechen erhält seine Bewegung durch Kurbel und Hebedaumen in der Art, daß derselbe nur beim Vorschub mit der Wolle selbst in Berührung tritt, dann senkrecht aufsteigt, um den Rückweg zurückzulegen, und endlich unten wieder in die neu aufgelegte Wolle einfällt.

Damit die im Abzug begriffene Wolle während des Rückganges des Rechens von dem schrägen Abfuhrtrich nicht zurückrutscht, steigen aus dem Boden desselben Zinken auf, welche jedoch, vor Beginn eines jeden Vorschubes des Abzugrechens, rasch wieder herabsinken.

Stehen mehrere einfache Maschinen unter einander in Verbindung und rückt die Wolle successive aus dem einen Waschtrog in den nächsten zum weiteren Auswaschen, so kann die Waschlflüssigkeit aus einem Bassin in die vorhergehende, mit noch nicht so rein gewaschener Wolle gefüllte Abtheilung durch einen Dampfstrahl-Apparat (Steam Jet Transmittor) befördert werden.

Die obere Quetschwalze beim Abzug wird mittelst Stirnrad und Zahnkuppelung angetrieben; letztere öffnet sich im Falle des Vorlaufes der Druckwalze und verhütet dadurch einen etwaigen Bruch im Rad oder eine Beschädigung der Wolle.

Bei der Trockenmaschine zum Trocknen der Wolle mit erwärmter Luft sind die Windflügel im Innern des Kastens angebracht und erfolgt die Luftzuführung durch je eine Oeffnung an beiden Seitenwänden um die Flügelachse herum, ferner durch Löcher, welche in den drei Lagerfüßen jeder Flügelwelle angebracht sind, im Ganzen also, da die Maschine aus zwei völlig geschiedenen symmetrischen Hälften besteht, durch 10 Luftöffnungen. Die Dampfrohre zur Erwärmung der vorbeistreichenden Luft liegen nahe unter den Drahtnetzen, auf welchen die Wolle ausgebreitet wird. —

Zum Entwässern der gewaschenen oder gefärbten Wolle dienen auch Centrifugal-Trockenmaschinen, welche in großer Zahl von Appretur-Maschinenfabriken zur Ausstellung gekommen sind. —

Zu den eigentlichen Woll-Spinnmaschinen übergehend, beginnen wir mit der Exposition von Platt Brothers & Comp. in Oldham (England).\*) Das aufgestellt gewesene Sortiment Karden dient speciell zur Erzeugung eines sehr wolligen, filzfähigen Garnes, aus welchem Grunde zwischen der zweiten und dritten Krempel eine Kreuzung der Faferlage durch Anwendung des Ferrabee'schen Vliesapparates stattfindet.

Sämmtliche Karden sind mit zwei Einzugs- und einen Putzcyliner, ferner mit Vorreifswalze versehen, welche jedoch nicht direct, sondern vermittelt einer Uebertrag- oder Wenderwalze die Wolle an den Tambour übergibt.

Der Abzug der Grobkarde findet seitlich statt; es erhält das abgelöste Wollvlies durch einen rotirenden Trichter eine Verdichtung und kommt nach zweimaligem rechtwinkligen Wechsel des Laufes um Leitrollen zu einem Wickelapparat, an Stelle der Pelztrommel vor der Maschine stehend, um auf eine drei Zoll breite Spule fest aufgewunden zu werden. Die Einrichtung des Patentwickelapparates ist von dem Canalsystem bei Baumwoll-Kratzmaschinen bekannt; auch hier findet die Umstellung des Spulgestelles nach Aufwicklung einer bestimmten Länge, ebenso das Abreißen des auf die frische Spule sich fortwickelnden Bandes selbstthätig statt.

Die zweite Krempel hat einen Aufsteckrahmen für 64 Wickel, von welchen die Bänder durch eine Bandleitung knapp vor den Einzugsylinder hindurchgehen. Damit der Tambour sich nicht muldenförmig ausarbeite — was bei der ursprünglichen Reichenberger Anordnung dieser Art der Fall war — erhielt die Bandleitung eine kleine Querbewegung.

Der Abzug des Vlieses erfolgt mit Hilfe eines verbesserten Ferrabee'schen Apparates. Das Abzuglattentuch, welches zum Wagen führt, besteht nicht mehr aus einem, sondern aus zwei endlosen Theilen, welche in einem knieförmigen Rahmen über Rollen laufen. Zu diesem Zwecke sind zwei Antriebsketten für das aufsteigende und dann für das abwärts führende Lattentuch getrennt in Anwendung gebracht, auch die Spiralfeder zur Spannung des früheren Lattentuches als überflüssig beseitigt.

Die hin- und wiederkehrende Wagenbewegung findet hier nicht mehr mittelst eines endlosen Lederriemens, sondern durch ein Mangelgetriebe statt.

Eine nach dem Principe des Mangelrades construirte Zahnstange — „Mangelstange“ — ist so eingerichtet, daß durch Verstellung der Wendestücke an beiden Enden derselben der Ausschlag des Wagens, somit die Breite des entstehenden Vlieses abgeändert werden kann.

Die Mangelstange liegt äquilibrirt in parallel gefchlitzten Stelleisen und verschiebt sich sehr leicht beim Wechsel des Eingriffes des Getriebes nach aufwärts oder abwärts.

Der Wagen läuft mittelst Laufrollen auf Schienen und wird hiebei durch Zahnstangengetriebe auf beiden Seiten stets parallel geführt.

Die Fortrückung des Vliesstuches geschieht von der unteren Lattentuchwalze aus, nahe dem Peigneur, statt mittelst Riemenkegel durch Stellkurbel und Sperrrad-Mechanismus.

Was endlich die Vorfspinnkrempel anlangt, welcher zwei Wickel der Mittelkarde vorgelegt werden können, so ist dieselbe mit dem von Cölestin Martin in Verviers erfundenen Fadenapparat versehen.

Um nämlich möglichst gleichförmige und feinere Vorfspinnfäden zu erzielen, wird das Vlies von der voll beschlagenen Kammwalze durch einen Hacker ungetheilt abgenommen und darauf in einem zwischen dem Peigneur und den Würfelwerken eingeschalteten Riemchen-Theilapparat in einzelne Bänder getrennt.

\*) Von Westen nach Osten durch die Maschinenhalle schreitend, wäre die amerikanische Spinnmaschine von J. Avery zunächst zu behandeln. Wir knüpfen aber deren Besprechung an die Martin'sche Spinnmaschine (S. 20) an.

Dieser Apparat besteht aus zwei Systemen abwechselnd neben einander laufender, schmäler, endloser Riemen, welche in entsprechenden Rinnen zweier übereinander gelagerter Führungswalzen eingelegt sind.

Dort, wo das Wollvlies zwischen diese zwei sich berührenden Walzen eintritt, liegen die Riemen in ihren Führungsrinnen eingefenkt, so daß die einziehenden Walzen eine glatte Oberfläche darbieten und das Vlies sicher erfassen. Nachdem aber das Wollvlies zwischen die beiden Walzen eingetreten ist, trennen sich die beiden Riemen Systeme, indem die Riemen der unteren Walze nach aufwärts und die Riemen der oberen Walze nach abwärts geführt werden und dadurch das eingezogene Vlies in eben so viele Bändchen theilen, als Riemen vorhanden sind. Die erzielten Wollbändchen werden durch ihre Riemen bis zu den Würgelapparaten gebracht, von denen für jedes Riemen System einer vorhanden ist, da verdichtet und alsdann zu je zwei Spulen zur Aufwicklung geführt.

Da die Riemen mit gleicher Geschwindigkeit sich fortbewegen wie das eintretende Wollvlies, so findet die Theilung desselben ohne Anstrengung und ohne Verschiebung der einzelnen Wollhaare, ferner wegen der durchaus gleichen Breite aller Riemen und wegen der Führung derselben in scharf eingeschnittenen und genau passenden Nuthen der das Vlies einziehenden Führungswalzen mit der größten Gleichförmigkeit statt. Nachdem überdies jeder Riemen das erzeugte Wollbändchen bis zum Würgelapparat trägt und vor allen nachtheiligen Verzügen bewahrt, so kann man unter sonst gleichen Umständen durch geeignete Wahl der Riemenbreite eine größere Zahl feinerer Vorpinnfäden von der Krempel abziehen, wie dies bei allen anderen Theilapparaten noch nicht erreicht wurde.

Die Platt'sche Schleifmaschine für Kardenwalzen zeigt die im vorigen Abschnitt schon erwähnte Verbesserung, daß die beiden Stelllager für die zu schleifende Walze nur gemeinschaftlich und stets parallel zur Schleifwalze bewegt werden können.

Beschäftigen wir uns näher mit den Verbesserungen am Platt'schen Streichgarn-Selfactor, so ist erinnerlich, daß bei dessen früherer Anordnung nur zwei verschiedene Geschwindigkeiten für die Spindeldrehungen und dies noch unter der Beschränkung gegeben werden konnten, daß die zweite größere, die fogenannte doppelte Geschwindigkeit erst nach stattgehabter halber Drehung der Steuerwelle am Schluß der Wagenausfahrt zum Nachdrehen einsetzte, indem die Riemenstellung vollkommen von der Steuerwelle abhängig gemacht war.

Auch jetzt hat Platt nur einen Riemen für die beiden Triebseiben, welche in Verbindung mit einem kleinen, beziehungsweise mit einem großen Twistwirtel stehen; doch kann der Eintritt der doppelten Spindelgeschwindigkeit in jedem Punkt der Ausfahrt vom Wagen aus gesteuert werden. Um nun auch noch eine kleinere als die einfache Spindelgeschwindigkeit im Beginne der ersten Periode unter Aufrechthaltung des einfachen, Platt eigenthümlichen Antriebes zu ermöglichen, ist die Seilrolle auf der Spindel-Trommelwelle nicht fest, sondern mit einem Frictionsrad in Verbindung gebracht, durch dessen theilweise oder gänzliche Ausrückung die Spindeldrehungen verlangsamt oder vollkommen eingestellt werden. Hiezu dient ein Hebel am Frictionsrad, welcher durch eine Ausrückschiene am Verbindungstück des großen und kleinen Headstock bei Wagenausfahrt ausgelegt wird.

Es findet hiernach beim Beginne der ersten Periode (Lieferung und Wagenausfahrt) ein rasches Anspinnen des Vorgarnes statt, worauf die Spindeln für einen Theil des Wagenweges ganz stehen bleiben oder sehr langsam sich drehen, der aufgegebene Twist aber sich gleichförmig vertheilt mit demselben Erfolg, als ob das Anspinnen bis zum Eintritt der unveränderten Geschwindigkeit des kleinen Twistwirtels mit einer gleichmäßigen, aber geringeren ersten Geschwindigkeit geschehen wäre. Beim Doppelspinnen, wenn das gedrehte Vorgepinnst rasch aufgedreht und dann erst mit entgegengesetztem Twist gesponnen werden muß, kann man mit der doppelten Geschwindigkeit beginnen, hierauf die einfache und nachher wieder die doppelte Geschwindigkeit einsetzen.

Die jetzige Quadrantenschraube hat eine gegen oben abnehmende Ganghöhe; die Quadrantenregulirung wird in Folge dessen wieder einfach durch eine endlose Schnur erzielt, welche eine lose Rolle mit Sperrrad im Wagen umschlingt und immer dann an der Wageneinzugs-Bewegung theilnimmt, wenn vom Gegenwinder aus durch Einfallen einer Klinke ins Sperrrad die Scheibe verhindert wird, sich frei zu drehen. In dem Maße, als der Kötzeranzug gröfser wird, erhebt sich die Laufmutter wegen der abnehmenden Gewindhöhe der Quadrantenschraube immer weniger, ohne Anwendung eines eigenen Regulirungsmechanismus, wie das z. B. bei dem Buckley'schen Quadrantenregulator der Fall ist.

Um die Kötzer Spitzen in jedem Stadium der Aufwicklung fest zu winden, ist der Aufhängepunkt der Quadrantenkette nicht fest an der Laufmutter, sondern mittelst eines Sperrrades befestigt, durch dessen Drehung eine Verkürzung der Quadrantenkette erreicht wird mit derselben Wirkung, wie mit dem bekannten am Quadrantenarm rechtwinkelig abstehenden Correctionhebel. Das Sperrrad läfst sich jederzeit mit einem Griff leichter manipuliren, wie der in den Schlitz des Correctionshelms verstellbare Bolzen, welcher gegen Ende der Wageneinfahrt die Kette noch ein wenig von der Quadranten Kettentrommel abzieht.

Die Steuerwelle, welche schon vor der letzten Pariser Weltausstellung als Zweitempo-Welle (*arbre à deux temps*; *two motion shaft*) ähnlich wie bei dem bekannten Parr-Curtis Selfactor eingerichtet wurde, erhält, unabhängig von der Hauptwelle, ihre Bewegung durch eine eigene Riemen Scheibe auf einer parallel, hinter derselben gelagerten Hilfswelle, von welcher auch noch die Drehung der Einzugs welle durch Kegelräder und die Bewegung des auf der Hauptwelle sitzenden Abschlagrades durch ein Stirnrad abgeleitet wird. Stellt sich dem ausfahrenden Wagen ein Hindernis entgegen, so kann der Riemen von seiner Scheibe abrutschen und der Wagen bleibt stehen. Im gewünschten Falle kann jedoch die Hauptwelle und die Hilfswelle direct durch zwei Räder verbunden werden, wobei das Rad auf der Hilfswelle an der Stelle der Riemen Scheibe aufgekeilt wird.

Seit mehreren Jahren ist der Platt'sche Selfactor mit einer Ausrückstange ausgerüstet, welche parallel unter der Gegenwinderwelle angeordnet ist und gestattet, die Maschine von irgend einem Punkte des Wagens bei dessen Einfahren durch Verschieben dieser Ausrückstange zum Stillstand zu bringen. Der Wagen vollendet hierbei die Einfahrt, auch die Steuerwelle macht noch ihre halbe Umdrehung und bereitet Alles für den neuen Auszug vor; aber der Riemen wird durch den mit der Ausrückstange verbundenen Mechanismus gehindert, auf die Trieb Scheibe zu rücken. Diese Verbesserung ist rasch von allen andern Constructeuren nachgeahmt worden.

Der grofse und kleine Headstock ruhen jeder für sich auf Unterlagsplatten, welche durch zwei breite Traversen zu einem festen Bodenrahmen verbunden sind. Die Traversen dienen zugleich als Wagenfchienen. Was endlich den Aufsteckrahmen des Selfactor anlangt, so ist derselbe sowohl zur Aufnahme von Vorgefäspinnspulen als auch, für den Fall des Doppelfspinnens, zum Aufstecken von Vorgefäspinnkötzer eingerichtet.

Bei der Woll d o u b l i r- und Zwirnm a s c h i n e ist zunächst bei der Ringspindel der Läufer nicht einfach, nur auf der oberen Kante der Ringbank laufend, sondern langgestreckt, doppelt oben und unten die Ringkante umfassend. Statt Wechselräder zur Veränderung der Spindelgeschwindigkeit sind Stufenconusse mit neun Abstufungen für Riemenbetrieb angewendet. Die Maschine ist doppelseitig und jede Seite für sich unabhängig von der anderen in Gang zu setzen. Die Ringbank-Bewegung ist so eingerichtet, dafs ein Unterwinden der Fäden stattfinden kann, um ähnlich wie beim Selfactor ohne grofsen Zeitverlust nach dem Abnehmen der fertigen Kötzer die frische Aufwindung beginnen zu können. —

Der nächste Aussteller für Wollspinnerei-Maschinen war die belgische Firma B è d e & C o m p. (Société Houget & Teston) in Verviers. Ihre Maschinen waren mit Ausnahme des Selfactor und der Syke'schen Spinnmaschine nicht zum Betriebe ausgerüstet.

Der bekannte Houget'sche Klettenwolf erhielt einen selbstthätigen Speiseapparat (Patent Deru), welcher die Wolle auflockert und zum Entkletten zweckmäßig einführt. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem mit langen Stiften beschlagenen Tambour, über welchem etwas vorhängend ein dreiflügeliger, ebenfalls mit starken Stiften besetzter Schläger sich rasch umdreht.

Die aufgegebene Wolle fällt auf den Stiftenambour, vor welchem ein verticales Lattentuch den Abchluss des Aufgebekastens bildet, und geht mit demselben nach unten herum mit, um alsdann von dem entgegengesetzt vorlaufenden Flügel nach und nach abgenommen und auf das Speisetuch der Klettenmaschine abgeworfen zu werden. Den Flügel umgibt auf nahezu ein Drittel des Umfanges ein Rost, durch welchen eine Abfonderung von Staub und losen Schmutztheilchen aus der aufgelockerten Wolle stattfindet.

Im Uebrigen hat die Kammtrommel einen größeren Durchmesser und stärkere Kämme und ist auch der Raum zur Aufnahme der abgeschlagenen Kletten etc. geräumiger gehalten.

Das Sortiment Kar den bestand aus einer Grobkratze mit Avanttrain und modificirtem Boletté'schen Zuführapparat, ferner aus einer Vorspinnkarde mit schottischem Auflegeapparat.

Der angeführte Zuführapparat für die Grobkarde besteht aus einem schräg ansteigenden und dann horizontal weiterlaufenden, endlosen Lattentuch, über welches am Uebergangspunkte ein zweiarmiger, mit groben Spitzen besetzter Schläger in der Richtung der Lattentuch-Bewegung sich umdreht und die zugeführte Wolle flockenweise zu den Einzugwalzen befördert. Durch eine entgegengesetzt laufende glatte Walze, zwischen dem Flügel und den Speisewalzen, wird die Regelmäßigkeit der Auflage in der Weise erzielt, daß die zu viel mitgeriffene Wolle vom Flügel wieder zur Aufbestelle zurückgetragen wird.

Soll die Auflage von Hand in gewöhnlicher Weise besorgt werden, so wird die schräg liegende Hälfte des Lattentuches in die Horizontale gehoben und der Flügel parallel zum Lattentuch festgestellt.

Der Avanttrain besteht aus zwei Speisecylindern und einer Klettenwalze mit Abschläger, von welcher die Wolle durch eine kleine Uebertragwalze und ein tief herabgestelltes Arbeiter- und Wenderpaar an den kleinen Tambour übergeht. Der kleine Tambour arbeitet außerdem mit zwei, also im Ganzen mit drei Paar Arbeiter und Wender. Die Wolle gelangt durch eine Uebertragwalze vom kleinen zum großen Tambour, über welchem sechs Arbeiter- und Wenderwalzen vertheilt sind.

Der Abzug des abgelösten Wollvlieses findet seitlich ohne Einschaltung eines Drehtrichters statt und wird das Band in einander berührenden Zickzackgängen rechtwinkelig quer über das Speisetuch der Feinkarde durch den bekannten schottischen Bandapparat vorgelegt.

Ein in Naturgröße ausgeführtes Modell stellte einen modificirten Martin'schen Apparat zur Theilung des Wollvlieses dar, welcher etwaigen Befürchtungen über Dauerhaftigkeit und Instandhaltung der gleichmäßigen Spannung der Lederriemen mittelst Ersetzung derselben durch dünne Stahlbänder abhelfen soll.

Der Bède'sche Vorspinnapparat besteht aus zwei Systemen festliegender Stahlstreifen gleicher Breite, welche abwechselnd nicht zwischen zwei eingedrehten Eisenwalzen, sondern gleich zwischen zwei vertical gespannten, in drehender Bewegung befindlichen Würgeltüchern — von den Spinnern auch Lederhofen genannt — vertheilt sind.

Nachdem nun das eine System der Stahlbänder von unten nach aufwärts um das obere Würgelleider gespannt ist, so erfast dieses bei seiner Bewegung nur die von diesen Stahlbändern zurückgehaltenen Streifen des ungetheilt eintretenden Wollvlieses, während die anderen Stahlbänder, welche symmetrisch aber von oben nach abwärts um das untere Frotirleder gelegt sind, dieser die übrigbleibenden Wollstreifen zur Fortbewegung reserviren.

Es findet zweifelsohne bei der Bewegung des Apparates durch die Würgeltücher und die unbeweglichen Stahlbänder eine Theilung des eingeführten Vlieses in so viel Streifen, als Stahlbänder vorhanden sind, statt. Ob aber diese Theilung trotz der Glätte der Stahlbänder, auf welchen die Wollbändchen weitergeschoben werden müssen, mit der erforderlichen Gleichmäßigkeit vor sich geht, dies entgeltig zu entscheiden, ist wohl noch nicht möglich, umfomehr als die Aussteller unterliefsen, den Apparat in Betrieb zu setzen.

Bei dem Bède'schen Selfactor erfolgt wie bei Platt der Antrieb der Steuerwelle, Einzugswelle und Abschlagmechanismus unabhängig von der Hauptwelle und der Spindeldrehung; im Gegensatz zum Platt'schen Selfactor aber durch eine Riemenscheibe auf der Einzugswelle und von dieser aus statt durch Räder mittelst eines endlosen Seiles, welches von der Einzugswelle zur Parr-Curtis-Steuerwelle, von hier zur Vorgelegewelle für das Abschlagrad und endlich zurück zur Einzugswelle läuft.

Die Spindeldrehungen gehen wie bei dem vorhin abgehandelten Platt'schen Selfactor vor sich.

Um den Verzug der Streckfäden in einer Vimont-Sykes'schen Spinnmaschine zu unterstützen, ist der vordere, rasch umlaufende Schläger durch einen langsam sich drehenden, zweiarmigen und mit Kratzleder besetzten Flügel ersetzt worden!

Der Antrieb der Streckwalzen und der Röhrchen erfolgt zweckmäßig von der Hauptwelle mittelst eines rasch regulirbaren Frictionsvorgeleges; daher Geschwindigkeitsänderungen je nach Qualität der zur Spinnmaschine kommenden Wolle ausgeführt werden können. —

Wenden wir uns nun zu den von Cölestin Martin in Verviers (Belgien) zur Wiener Weltausstellung gebrachten und in Gang gesetzten Maschinen zur Verarbeitung von Wolle.

Vorerst wäre da der Reifswolf für Abgänge (Shoddywolf) zu erwähnen, bei welchem die untere Zuführwalze durch eine feste Mulde ersetzt ist und statt des oberen, geriffelten Cylinders eine mit Kautschuk überzogene Walze eingelegt werden kann.

Der Klettenwolf wies in der Construction der Kammtrommel eine sehr wichtige Verbesserung nach. Die einzelnen Zähne der Kämme sind durch eingefräste, etwa  $1\frac{1}{2}$  Millimeter tiefe und breite Rinnen von einander getrennt und steht jedem Zahn eine Rinne des vorhergehenden Kammes gegenüber.

Die der Kammtrommel zugebrachte Wolle hat Platz und Gelegenheit in die Rinnen zwischen den Kammzähnen sich einzulegen und dadurch jeder Beschädigung durch die Schläger zu entgehen, während Kletten und dergleichen über der Oberfläche des Kammtambours liegen bleiben und durch die Schläger abgestreift werden.

Auch der selbstthätige Schmelzwolf, mit welchem Martin schon im Jahre 1862 in London zuerst aufgetreten ist, zeigte eine neuere Vervollkommnung dahin, daß die Einsprengflüssigkeit nicht mehr vorher gemischt und vorbereitet in den Behälter auf der Maschine gebracht werden muß. Oel und Wasser werden gefondert aufgegeben und durch die Abstreifbürste mit dem Einsprengen der Wolle zugleich gemischt.

Zu diesem Behufe sind an Stelle des einen Troges zwei getrennte, halb so große Behälter für Oel und Wasser vorhanden, welche unabhängig von einander eine Drehung erhalten und beliebige Mengen abfließen lassen. Das ausfließende Wasser und Oel gelangt über zwei über einander liegende und die ganze Breite der Maschine einnehmende Vertheilungsrinnen in gleichförmig vertheilten Tropfen auf jene Abflußplatte, von welcher durch die schnell rotirende Bürstenwalze die Vermischung der Flüssigkeit bei deren Ausbreitung über die zukommende Wolle bewerkstelligt wird.

Durch Aenderung zweier Wechslrädchen in dem Rädertrieb für die beiden Tröge wird sowohl das Mischungsverhältniß, sowie der Zufluß der Einsprengflüssigkeit nach Bedürfnis regulirt.

Sämmtliche Theile der Maschine sind leicht zugänglich, was behufs sorgfältiger Reinigung derselben nach jeder Partie Wolle von Belang ist.

Zur Bearbeitung feiner und mittlerer Wollen war ein Sortiment von drei Karden aufgestellt. Die Reiskrempel zeigt den bekannten und viel verbreiteten Bollette'schen Speiseapparat, von welchem die Wolle durch ein Vorreifwerk aus zwei Klettenwalzen an den Tambour zwar nicht direct, sondern durch eine Wenderwalze abgegeben wird. Statt der Pelztrommel ist ein endloses Pelztuch vorhanden. Auch die Mittelkarde wickelt das Wollvlies auf ein „doppeltes“ Pelztuch von 14 Meter Länge auf.

Die Pelztücher erhalten jetzt ihre Spannung statt mittelst einer stellbaren Führungswalze durch eine freie Gewichtswalze, ferner eine Gradführung über die Walzen im Gestelle durch eingenähte Querstäbe, welche knapp zwischen die Gestellwände passen.

Auf der Feinkarde werden durch den Martin'schen Vorspinnapparat 120 gute Fäden bei 15 Meter Beschlagbreite abgegeben. Wir haben uns schon oben ausführlich über diesen Apparat ausgelassen, dessen Vorzüge wohl nicht schlagender ausgedrückt werden können, als durch den Hinweis auf dessen ungemein rasche Verbreitung seit der Londoner Specialausstellung im Jahre 1871, wo der Vlies-Theilapparat zum ersten Male vor die Oeffentlichkeit getreten ist.

Ein anderer Satz von zwei Krempeln für Kunstwolle und Wollabgänge war durch den schottischen Bandlege-Apparat in Verbindung gesetzt. Einfach und zweckmäßig ist hierbei die Anordnung des Balancegewichtes der auf- und niedersteigenden Bandführung, welche das Kardenband in den Wagen des Legeapparates abgibt. Im Uebrigen können die Eigenthümlichkeiten der Martin'schen Krempeln, insbesondere die Anwendung sehr schwacher Wenderwalzen als bekannt vorausgesetzt werden.

Das größte Interesse unter den Maschinen dieses und sämmtlicher anderen Aussteller dieser Branche beansprucht unfreitig die Streichgarn-Watermaschine mit Martin's neuem Streckwerk.

Die Hauptschwierigkeit beim continuirlichen Spinnen liegt in den Unregelmäßigkeiten des von den Krempeln kommenden Vorgesponnflses, welche bisher nur auf Mulemaschinen bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden konnten.

Durch die Mißerfolge der Streckwerke bei den Spinnmaschinen von Vimont und Sykes belehrt, erkannte Martin als erste Nothwendigkeit eines guten Streichgarn-Streckwerks die getrennte Behandlung jedes einzelnen Fadens, um durch stärkere Verstreckung der dichteren Fadenstücke eine Ausgleichung in der ganzen Länge des Garnes thunlichst zu erreichen.

War diese Regulirung des Verzuges, das ist Egalisirung der einzelnen Fäden in einer praktisch brauchbaren Maschine, ohne Rücksicht auf die Zahl der Spindeln durchführbar, so unterlag es keinem Zweifel, daß bei der vorausgegangenen Vervollkommnung der Vorspinnkrempeln ein schönes und gleichförmiges Streichgarn auch auf feststehenden Spinnmaschinen gesponnen werden könnte.

Einmal auf dem richtigen Wege und ermuthigt durch den außerordentlichen Erfolg seines Vorspinnapparates, brachte Martin auch einen originellen Verzugsregulator im Streckwerk für jeden einzelnen Faden zu Stande; eine Erfindung, welche als weittragend begrüßt und behandelt werden muß.

Es ist vorweg ausdrücklich zu bemerken, daß dieser Verzugsregulator nicht etwa die normal zwischen den Streckcylindern herrschende Streckung je nach der Dicke des eintretenden Vorgesponnflses wechselt, sondern der Regulator sorgt nur für eine schwächere Drehung dickerer Fadentheile; diese können aber im Zustand

des lockeren Zusammenhanges der Wollhaare reichlicher verzogen werden als die dünneren Stellen, welche sofort einen stärkeren Twist erhalten.

Das gestellte Ziel hat Martin auf folgende Weise erreicht:

Die Drehung der einzelnen Fäden in einem Streckwerk mit sehr weit gestellten Cylindern erfolgt vorübergehend durch die bekannten Röhrrchen (tubes). Nun verliert ein Faden durch Drehung um so mehr an Länge, je dicker derselbe bei gleichbleibender Drehung ist. Diese Eigenschaft wird dazu benützt, den Regulator in Thätigkeit zu setzen.

Der Regulator zur richtigen Vertheilung des Röhrrchendrahtes und, in weiterer Folge hiervon, des Verzuges besteht aus einem nächst dem Röhrrchen angebrachten Fühlhebel und einer unmittelbar dahinter angeordneten festen Bremschiene, über welcher letztere der Faden in einem geringen Abstand zu dem Röhrrchen herabstreicht.

Jeder Faden liegt über einem eigenen Fühlhebel, welcher im normalen Stande den von dem Röhrrchen ausgehenden Draht nicht alterirt. Kommt aber eine dichtere Fadenstelle durch die Einziehwalzen und wird in Folge der sofort stattfindenden Drehung und Verkürzung des Fadens der Fühlhebel niedergedrückt, so findet dieser nun auf der Bremschiene auflaufende Faden so viel Reibung, daß der Röhrrchendraht entsprechend schwächer nach dem dickeren Fadentheile fortgepflanzt wird. Der schon gegebene Twist verläuft rasch nach dem stets frisch zukommenden Vorgespinnt, weshalb der Verzug der dichteren Stelle ohne Anstrengung erfolgt und beim Eintritt der normalen Fadenspannung der Fühlhebel in die vorige Position sofort zurückkehrt, worauf wieder der Röhrrchendraht ungechwächt bis zu den Einziehwalzen verlaufen kann.

Solange also egaes Vorgespinnt der bestimmten Nummer einläuft, steht der Fühlhebel ganz ruhig und streicht der Faden in einem kleinen Abstand über die Bremschiene hin. Sowie aber stärkere Fadenstücke durch die Einziehwalzen eintreten, beginnt der Regulator seine Thätigkeit und ganz deutlich läßt es sich an der Maschine verfolgen, wie dichtere Fadentheile nahezu offen, d. h. mit ganz schwachem Drahte versehen, gegen den Fühlhebel herabstreichen und langsam, ohne irgend gewalthätige Schläge oder Erschütterungen zu erleiden, sich ausziehen.

Die vorderen Streckwalzen geben daher ununterbrochen einen gleichmäsig starken Faden ab, welcher nun in bekannter Weise durch eine Ringspindel den bleibenden Twist empfängt und aufgewunden wird.

Von den drei ausgestellten und sämmtlich in Gang gesetzten Martin'schen Spinnmaschinen diene die eine für feine Wollen, die zweite für lange und ordinäre, sogenannte Donskoywolle, und endlich die dritte für reine Kunstwolle.

Zum Weifen des gesponnenen Garnes empfiehlt Martin den von ihm ausgestellten mechanischen Haspel mit der von A. Snoek in Ensival bei Verviers patentirten Selbstabstellung bei Fadenbruch. —

Anschließend an die eben besprochene Watermaschine gehen wir näher auf die von dem Amerikaner John Avery ausgestellte *continuirliche Spinnmaschine für Streichgarn* ein, bei welcher ebenfalls das Streckwerk unsere Aufmerksamkeit feffelt.

Wie bei Vimont, Sykes und Martin hat auch hier der Faden im Streckwerk eine beträchtliche Länge, um dadurch schon — ähnlich wie bei der Mule — eine Ausgleichung der Ungleichheiten im Vorgespinnt zu befördern. Auch das Röhrrchen zur falschen Drahtgebung während des Verzuges fehlt nicht, ist aber, was gerade dieser Spinnmaschine ihren besonderen Werth verleiht, ebenso wie die Auflagerung der Oberwalzen des vorderen Streckcylinder-Paares ganz neuartig und in einer für die Bedienung der Maschine äußerst vortheilhaften Weise ausgeführt.

Eine wesentliche Abweichung von allem Bekannten zeigt aber der Einzug des Vorgespinntes. Derselbe findet nicht durch Walzen ununterbrochen statt,

fordern, um den Vorgang bei der Mule nachzuahmen, abgesetzt in längeren Fadenstücken auf einmal, welche gegen die vorderen Streckwalzen langsam vorwärtsschreiten und durch die grössere Geschwindigkeit derselben entsprechend verzogen werden.

Indem die Drehung und Verziehung intermittirend auf längere Fadenstücke vertheilt wird, bietet sich die Möglichkeit, das unegale Vorgespinnt wie bei der Mulemaschine auszugleichen. Da aber die vorderen Streckwalzen in festen Lagern sich umdrehen, so muß nothwendigerweise der Einzugsapparat bei seiner abgesetzten Drehung eine fortschreitende Bewegung des gelieferten Fadenstückes gegen die vorderen Streckcylinder gestatten, zugleich auch ermöglichen, das ins Streckwerk übergebene Fadenstück bis zu dessen beendetem Verzuge von dem nachkommenden Fadentheile getrennt zu halten.

Der Einzugsapparat besteht desshalb aus einem über die Maschine sich erstreckenden Haspel von etwa 20 Centimeter Durchmesser, dessen 5 Arme durch glatte Drähte verbunden sind. Ueber dem Einzugschaspel hängt drehbar in einem Schwinglager ein vierarmiger Flügel, dessen Arme am Ende ausgerundet sind und nach einander zur Auflage auf die Einzugsdrähte gelangen, wenn der Haspel sich in Drehung setzt. Beide Theile bilden dergestalt einen beweglichen Zangenapparat zur Lieferung des Vorgespinntes, welches hinten zwischen einem der Einzugsdrähte und dem aufliegenden Flügelarm eingeklemmt und dadurch von der Spule abgeschlossen ist, nach vorn dagegen durch das Röhrchen nach den Streckwalzen läuft.

Das zwischen je zwei Einzugsdrähten und den aufliegenden Flügelarmen eingeschlossene Fadenstück bildet die jedesmalige Lieferung für einen Auszug. Verfolgen wir von dieser Stellung des Zangenapparates aus den weiteren Verlauf der Sache.

Dreht sich der Einzugsapparat gegen die vorderen Streckwalzen, so öffnet sich die vorderste Zange, d. h. der vierarmige Flügel hebt und dreht sich, so daß nur der hintere Arm auf dem Einzugsdraht ruhen bleibt. Die Röhrchendrehtungen und der Verzug äußern sich sofort auf das frisch dargebotene Fadenstück, ohne über die hintere Zange weiterlaufen zu können. Der Einzugschaspel macht nach jeder neuen Lieferung einen kurzen Stillstand, wobei das dargebotene Vorgarn am stärksten verzogen wird. Bei Wiederaufnahme der Drehung rückt auch die am hinteren Ende des Streckfadens geschlossene Zange langsam vorwärts.

Erreicht nun endlich diese Zange die äußerste Stellung gegen die Abzugswalzen, so ist inzwischen vom Spulenwickel eine frische Lieferung abgezogen und das Fadenstück zwischen der vorderen und der nun hinten neu einsetzenden Zange eingelegt worden, worauf die Zange vorn sich öffnet und die hintere Zange vollends sich schließt und in ähnlicher Weise wie früher das Spiel stattfindet.

So schön und ingenüös auch der Grundgedanke des A very'schen Einzugsapparates zu nennen ist, so kann unserer Ueberzeugung nach die factische Ausführung wenig Anklang finden, indem das Vorgarn in nicht hinlänglich schonender Weise ergriffen und weiter geliefert wird.

Unbefritten bleiben dagegen dem Röhrchen und der Auflagerung der Druckwalzen ihre großen Vorzüge, auf welche wir daher noch mit einiger Ausführlichkeit eintreten müssen.

Das Röhrchen ist sehr weit und erhält seine Drehung durch zwei unterhalb demselben im Cylinderbaum eingelagerten Frictionsrollen. An dem Röhrchen ist vorn an dem verengten Auslauf ein am Ende ösenförmig gebogener Draht angebracht, welchen der austretende Faden umschlingt, um unmittelbar zwischen die Streckwalzen eingeleitet zu werden. Das Röhrchen ist aber außerdem mit einem schrägen Schlitz versehen, durch welchen der Faden ohne Hilfe eines Hakens und ohne besondere Uebung leicht ins Röhrchen eingelegt werden kann.

Findet daher hinter dem Röhrchen ein Fadenbruch statt, so knüpft man ohne Weiteres den Faden von der Spindel an das Fadenende im Streckwerk, hebt

hierauf das Röhrchen, um den Faden einzulegen und vorn um den Führungsdraht zu schlingen. Legt man alsdann das Röhrchen nieder, so rückt der Faden in Folge der eigenthümlichen Auflagerung der Druckwalze von selbst zwischen die Streckcylinder, ohne die Druckwalze aufheben zu müssen.

Das Spinnen und Aufwinden des von den Streckcylindern ablaufenden Fadens erfolgt mittelst Ringspindel. Der öfenförmige Läufer, welchen gewöhnlich der Faden auf dem Ring herumnimmt, ist durch ein in der Mitte schwach ausgebogenes Drahtstäbchen (Patent Potter) ersetzt, welches mit seinen geraden Enden in einer kreisförmigen Nuth der Ringbank herumläuft. Der Faden geht, bevor er zur Spindel kommt, um dieses Stäbchen herum.

Wir gelangen nun zu den Ausstellern des deutschen Reiches.

Von den sehr schön ausgeführten Maschinen, welche die Firma Oscar Schimmel & Comp. in Chemnitz ausgestellt hatte, nennen wir zunächst den Reifswolf für mittlere Wollen wegen seiner Klariermulden-Zuführung. Der untere Speifecylinder ist — analog wie bei der Lord'schen Baumwoll-Schlagmaschine — durch eine Klariermulde aus 40 Hebeln ersetzt, welche durch Gewichte gegen die obere Zuführwalze angedrückt werden und in Folge dessen die Wolle selbst bei unegaler Auflage sicherer halten und dem Stiften-tambour zum Öffnen darbieten, wie dies mit gewöhnlichen Zuführcylindern der Fall ist.

Der Trommelbeschlag geht von der Mitte in schrägen Linien nach rechts und links aufwärts, weshalb die Wolle besser nach beiden Seiten getrieben wird; ein Vortheil, da die Auflage fast immer in der Mitte etwas zu dick aufgelegt ist.

Die K r e m p e l n (darunter auch eine für Baumwoll-Abfall) zeichneten sich durch zweckmäßige Lagerung der Kratzwalzen aus. Die Scheibenbüchsen, welche Schimmel zuerst aufbrachte, verhüten das Wickeln der Wolle um die Walzenachsen.

Bei der Vorkrempel arbeitet die Klettenwalze direct mit dem Tambour. Behufs regelmäßigen Aufreisens des Pelzes auf der Mittelkarde ist an die Pelz-trommel ein selbstthätiger Aufreis-Mechanismus angebracht, welchen man durch Umschlagen eines kleinen Hebels in Thätigkeit setzt. Geschieht dies, so klappen zwei auf der Trommel drehbar befestigte Brettchen, welche mit Stiften besetzt sind, auf und reißen bei ihrem Auseinandergehen den Pelz regelmäßiger, wie dies mit Hand geschehen kann, aus einander.

Das Würgelzeug der Vorphinnkrempel besteht aus drei mit Leder überzogenen Nitschelwalzen.

Für starke Leisten-, Teppich- und Deckengarne aus langen Wollen oder deren Mischungen hatte die Firma O. Schimmel & Comp. eine bereits mit Erfolg in die Praxis eingeführte Spinnkrempel ausgestellt, auf welcher das Feinkardiren und Fertigspinnen zur Vereinfachung des Spinnprocesses zugleich stattfindet. Es treten nämlich die 12 oder 14 erzeugten Fäden aus dem Würgelapparat unmittelbar zu den Flügelspindeln, welche horizontal in einem passenden Antriebsgestell gelagert sind. —

Der Maschinenbau-Verein, vormals C. F. Schellenberg in Chemnitz, brachte einen Satz feiner gangbarsten Krempeln und einen Streichgarn-Selfactor zur Ausstellung.

Dieser Selfactor spinnt nun auch mit drei Geschwindigkeiten. Die Auszugs-schnecke und die Einzugs-schnecke für den Wagen sind mit doppelter Spur versehen, um zwei dünnere Schnüre statt eines dicken, aber weniger dauerhaften Seiles zur Anwendung zu bringen. Der Wagen-Rücklauf beim Nachzwirnen wird durch einen sehr einfachen, hübschen Mechanismus ausgeführt.

Da die Frictionskuppelung der Einzugsweile wegen der Gesamtanordnung im Headstock einen zu kleinen Durchmesser erhielt, so wurde diese Kuppelung durch Keilmitnehmer verichert, welche einen Moment vor der Einrückung des Frictionsmuffes, ebenso kurz vor Ausrückung desselben hervor- oder zurücktreten.

Dadurch wird das Einzugs-Kegelrad sicher mitgedreht, während die Frictionskuppelung mehr zur sanften Umsetzung der Bewegungen dient.

Im Vorbeigehen weisen wir kurz auf den von E. G e f s n e r in Aue (Sachsen) exponirten Speiseapparat für Vigogne-Krempeln etc. Der Boden und die vordere Wand des Aufgebekastens werden durch zwei endlose Lattentücher, ersteres horizontal, letzteres vertical und etwas abstehend, gebildet. Vor dem verticalen Lattentuch steht noch ein schmalstäbiges Gitter, durch dessen Spalten sägeartig ausgeschnittene Scheiben eingreifen und bei der Drehung Partien von Wolle erfassen und durch die Kostspalten durchziehen, worauf ein rascher rotirender Lederflügel die zugebrachte Wolle auf das Speisetuch gegen die Einziehwalzen der Grobkrempel abstreift. —

Als hervorragende deutsche Werkstätte für Spinnereimaschinen bewährte sich auch auf der Wiener Weltausstellung die Sächsisch e M a s c h i n e n f a b r i k (vormals Rich. Hartmann) in Chemnitz, welche außer einem Satz Krempeln auch noch ihren Selfactor mit dreifacher Spindelgeschwindigkeit in verbesserter Anordnung exponirt hat.

Die Reiskrempel arbeitet mit dem Vorreifsapparat direct an den Tambour. Die Ablieferung erfolgt mittelst seitlichen Abzugs zu dem an der Mittelkrempel angebrachten, von der Sächsischen Maschinenfabrik seit 1862 acceptirten Apperly'schen Diagonal-legeapparat.

Besonders bemerkenswerth ist King's Patent-Selbstauflege-Apparat, welcher jeder Reiskrempel vorgestellt werden kann.

Die in einem eisernen Kasten mit Lattentuch-Boden aufgegebene Wolle wird durch eine Stifentrommel, Abflägel und vierarmigem Flügel aufgelockert nach der vor dem Kasten aufgehängten Wage abgegeben. Ist das beliebig einzustellende Auflegegewicht der Wolle erreicht, so sinkt die gefüllte Wagfschale ein wenig und löst die Bewegung des Zuführmechanismus bis auf Weiteres auf.

Ist endlich das Speisetuch der Karde um die bestimmte Länge vorgerückt, so kippt die Wagfschale um und entleert den Inhalt auf das Speisetuch. Bei dem darauf folgenden Rückgang der Wage wird auch die Bewegung der Zuführtrommel etc. wieder eingeleitet.

Damit nun die von der Wage abgegebene Wolle gleichförmig auf dem Lattentuch ausgebreitet werde, wirkt auf die Wolle ein zackenförmig ausgeschnittener Drehflügel im Vereine mit einem über das Lattentuch sich erstreckenden schwingenden Abstreifer.

Es scheint mit diesem aus England eingeführten Apparate, das Problem selbstthätig aufzulegen, glücklich gelöst, weshalb wir den mechanischen Aufleger der besonderen Aufmerksamkeit und Prüfung der Spinner empfehlen.

Die Mittelkrempel ist, wie schon erwähnt wurde, mit Apperly's Diagonal-Geletisch versehen. Das Vlies wird auf einer Pelztrommel aufgewickelt.

Die Vorspinnkrempel ist mit gewöhnlichem Einhacker-Fadenapparat versehen, da das ausgestellte Sortiment eben nur zur Verarbeitung mittlerer Wollen bestimmt war. (Für feinere Gespinnte wird der Marti'n'sche Riemchen-Theilapparat geliefert.)

Die Eckbändchen werden aus der Kammwalze durch besondere schmale Hacker, welche unterhalb des großen Hackers angeordnet sind, ausgekämmt, um, ohne im Würfelwerk verdichtet zu werden, zu Boden zu fallen.

Bemerkenswerth an der ausgestellten Vorspinnkrempel war noch die constructiv durchgeführte Excenterbewegung für das Würfelwerk.

Der Selfactor der in Besprechung stehenden Firma repräsentirt das von Hartmann zuerst, etwa vor zehn Jahren, eingeführte System der dreifachen Spindelgeschwindigkeit für Mulemaschinen.

Nach unausgesetzten Bemühungen erhielt der ursprünglich etwas complicirte Triebstock eine einfache, übersichtliche und leicht zugängliche Construction. Es wurde der Spindelwagen vollkommen entlastet und die Verstellung der drei

Riemen auf den Riemenscheiben für die drei verschiedenen Geschwindigkeiten nur von dem am Headstock angebrachten Drehungszähler abhängig gemacht.

Die Geschwindigkeiten der Spindeln sind in Folge dessen sowohl unter sich als auch von jenen des Wagens vollständig unabhängig und lassen sich in jeder erforderlichen Weise vertheilen: die 1. oder 1. und 2. Geschwindigkeit zum Vorspinnen; die 1., 2. und 3. Geschwindigkeit zum Feinspinnen; die 1. und 3. Geschwindigkeit zum Zwirnen; endlich die 3., 2. und 3. Geschwindigkeit zum Doppelspinnen (surfiler).

Der Antrieb des Quadranten ist durch eine besondere Verbindung mit dem Wagenanzugs-Mechanismus versichert worden. Die Steuerwelle ist nach Parr-Curtis, jedoch mit stellbaren Excentern, um bei allfälligen Abnützungen derselben bequem nachhelfen zu können.

Bemerkenswerth ist der „Moderateur“, eine einfache Vorrichtung, um das Einsetzen der Frictionscheiben zum Abschlagen der Fäden nicht allzurast eintreten zu lassen und dadurch bei der vorhergehenden großen Spindelgeschwindigkeit, im entgegengesetzten Sinne, schädliche Stöße herbeizuführen.

Auf der verticalen Spindel, welche die Hauptwelle mit der Einzugswelle verbindet, sitzt eine Schraube ohne Ende, in deren Gänge ein Winkelhebel im Momente der Umsteuerung am Ende der Nachdrahtperiode einfällt und dadurch das sofortige Schließen der Abschlagskuppelung aufhält. Ist aber der Moderateur-Winkelhebel an das Ende der Schraube angekommen, so hört der Widerstand gegen die Einrückung der genannten Frictionskuppelung auf und die Spindeln werden erst jetzt entgegengesetzt gedreht.

Je nachdem der Moderateurhebel mehr oder weniger Schraubengänge zu durchlaufen hat, je tiefer oder höher also die Moderateurschraube gestellt ist, tritt der Zeitpunkt des Abschlagens der Fäden, das ist die Retourdrehung der Spindeln später oder früher ein. Ueberhaupt sind die Mechanismen für Abschlagbremse, Wageneinzug und Wagenrücklauf recht constructiv ausgeführt.

Um ein festes Aufwinden beim Spinnen von Schufs- oder Kunst-Wollgarn ohne schwere Kettenbelastung des Gegenwinders zu erzielen, ist derselbe — nach Köechlin — in kurzen, an der Aufwinderstange angelenkten Schwingen gelagert, wodurch seine Empfindlichkeit gegen Differenzen in der Fadenspannung sehr gesteigert wird.

Die längs des Wagens laufende Ausrückstange, sowie die solide Unterlage für den großen und kleinen Headstock und für das Verbindungs-Mittelstück ist ähnlich wie beim Plattfchen Selfactor angeordnet. —

Wir haben hier noch auf zwei deutsche Aussteller hinzuweisen. L. Ph. Hemmer in Aachen hatte eine interessant construirte Garn-Haspelmaschine ausgestellt, bei welcher das Unterbinden oder Fitzten der Gebinde selbstthätig bewerkstelligt wurde. Ist auch diese Aufgabe ziemlich einfach gelöst, so meinen wir doch, daß diese Maschine eine allgemeinere Anwendung kaum finden wird, da eben das Bedürfnis nach soweit getriebener Selbstthätigkeit der Weifen noch nicht vorhanden ist.

Der Zwirnmaschinen von Gebrüder Franke in Chemnitz wurde schon in den anderen Abschnitten gedacht; die ausgestellte Maschine für Strumpfgarn war im Allgemeinen nach englischem System gebaut, aber mit zweispurigen Spindelwirlen, um welche die Spindelchnur zweimal umläuft, versehen, um das Schlaffwerden der Schüre hintanzuhalten. —

Und so gelangen wir zum Schluß zu den österreichischen Ausstellern dieser Branche, welche zwar durch bescheidene, nichts desto weniger aber aner kennenswerthe Leistungen der ausländischen Concurrenz sich zur Seite stellten. Dieser Umstand allein schon fordert alle österreichischen Spinner zur eingehendsten Beachtung der ausgestellten Maschinen und, wenn diese ihre Ansprüche nur einigermaßen befriedigen, zur wirkfamen Unterstützung dieses sich entfaltenden Zweiges der vaterländischen Maschinenindustrie durch Wort und That auf.

Die Erste Brüner Maschinenfabriks-Gesellschaft brachte einen Satz Krempeln und eine Mule-Jenny in sauberer Ausführung zur Ausstellung.

Der Vorreißer ist unmittelbar mit dem Tambour in Berührung. Die Mittelkarde ist mit Martin's Pelztuch, jedoch noch ohne Führungsstäbe ausgerüstet. Der Würgelapparat bei der Vorfinnkrempel besteht aus zwei oberen und drei unteren Lederwalzen, welche zwei Systeme von Walzen-Frotteurs bilden, zwischen denen ein kleiner Verzug stattfindet.

Der Antrieb des Kardentambours erfolgt statt direct mit einem Riemen durch ein Rädervorgelege. Von der Zwischenwelle erhalten unabhängig von einander die Wenderwalzen und der Volant durch gefonderte Riemen ihre Drehung. —

Von der Maschinenfabrik der k. k. priv. Baumwoll-Spinnfabrik in Tannwald (Böhmen) fanden wir eine Vorfinnkrempel für Wolle und für Barchentgarn, mit 6 Paar Arbeiter und Wender. Die Abnahme vom Tambour erfolgt durch zwei Kammwalzen, jede davon mit zwei Hackern und zwei Würgelapparaten im Ganzen für 80 Fäden.

Wenn wir dieser Maschine hier gedenken, so geschieht es nicht, weil wir diese Construction etwa empfehlenswerth halten — die Ausführung war eine sehr fleißige — sondern um darauf hinzuweisen, wie noch manche Spinner an veralteten, überholten Dispositionen zähe festhalten und eine Werkstätte, gegen ihre bessere Ueberzeugung nöthigen zu construiren und zu bauen. —

Last but not least sei die Firma G. Josephy's Erben in Bielitz (Oesterreichisch-Schlesien) erwähnt, welche sich als erste Selfactor bauende Maschinenwerkstätte in Oesterreich sehr günstig eingeführt hatte.

Der Selfactor ist mit Parr-Curtis-Steuerwelle und Schlumberger's Quadrantenbewegung ausgestattet. Der Betrieb erfolgt mit zwei gefonderten Riemen; der eine für drei verschiedene Spindelgeschwindigkeiten und der andere für Cylinder- und Wagenbewegung.

Der Riemen für Drehung der Spindeln liegt abwechselnd auf den zwei Scheiben, welche mit dem kleinen, respective dem großen Twistwirtel in Verbindung stehen. Doch wird die kleinste Spindelgeschwindigkeit nicht durch eine Frictionskupplung der Seilrolle im Wagen, sondern in der Weise erzielt, daß der Treibriemen beim Anspinnen nur zum Theile auf der ersten Riemenscheibe aufliegt, daher den kleinen Twistwirtel nicht mit der vollen Geschwindigkeit mitnimmt. Erst wenn der Wagen beim Ausfahren gegen einen Anschlag trifft, rückt der Riemen vollends auf seine Scheibe.

Der Wagen-Rücklauf und verschiedene andere Mechanismen waren selbstständig construirt und die Ausführung des Selfactors im Ganzen so gelungen, daß wir der ausstellenden Firma allen Erfolg in der schwierigen Unternehmung wünschen können, den Selfactorbau in Oesterreich dauernd einzubürgern.

Nach den exponirten Photographien liefern Josephy's Erben alle Vorbereitungsmaschinen für Schafwolle, insbesondere auch Vorfinnkrempeln mit Martin's Fadenapparat.

## b) Maschinen für Kammwolle.

Die großen Umwälzungen auf dem Gebiete der Kammgarn-Spinnerei durch gründliche Verbesserungen der Karden, Kämmmaschinen und Strecken, sowie durch allgemeinere Anwendung der Frottoirs als Vorfinnmaschinen u. a. m. waren bereits vor der letzten internationalen Pariser Ausstellung eingetreten und sind in der Zwischenzeit nur weiter ausgebildet worden, so daß es uns nicht Wunder nehmen darf, auf der Wiener Weltausstellung nur einem Aussteller, nämlich Platt Brothers & Comp. in Oldham begegnet zu sein, welcher eine neue Kämmmaschine nach Little und Eastwood's Patent vorführte.

Diese Maschine dient speciell zum Kämmen kürzerer und klettenreicher Wollen, wie z. B. der Buenos-Ayres- und Montevideo-Wollen und zeichnet sich gegenüber der Noble'schen Kämmaschine durch grössere Schonung des Nadelringes, durch höhere Productionsfähigkeit und noch durch den Vortheil aus, daß auf derselben kürzere Wollen gekämmt werden können.

In der Wirkungsweise stimmt die zu besprechende Kämmaschine mit der Lister'schen principiell überein; doch ist der Raumbedarf ein wesentlich geringerer, ohne durch die gedrängte Aufstellung die Zugänglichkeit der Maschine aufzugeben.

Die Platt'sche Kämmaschine ist doppelseitig angeordnet, d. h. mit dem Nadelring arbeiten unabhängig von einander zwei Einschlags- und Abzugsapparate.

Statt daß nun, wie bei Lister, die beiden Speiseköpfe und die Spulenrahmen rechts und links neben dem Kamming aufgestellt sind, liegen hier die beiden Gillbox in der Mitte über dem Kamming, nach beiden Seiten hin unter einem Winkel von 60 Grad geneigt, um die jetzt horizontal angeordneten Spulenrahmen in bequem zugänglicher Höhe zu erhalten.

Die hin- und herschwingenden Zangen und Uebertragkämme sind hier durch je eine abgesetzt sich drehende, mit 6 Zangen versehene Walze zwischen Speisekopf und Nadelring ersetzt, welche das Erfassen und Ausziehen des vom Gillbox dargebotenen Wollbartes, sowie dessen Uebertragung in den Kamming zu besorgen hat. Entsprechend der Krümmung dieses Ringes ist die Contour der Zangenwalze eine kreisförmige; ebenso sind die Kammstäbe im Speisekopf kreisförmig gebogen.

Da der Zangenapparat nur um eine feste Achse drehbar ist, also keine hin- und hergehende Bewegung verrichten kann, so muß statt deselben der Speisekopf, unbekümmert der beizubehaltenden Fortrückung der Kammstäbe, vorwärts- und zurückgleiten, um einmal nach dem Herabfallen des vordersten Kammstabes, den frei vorstehenden Wollbart der gerade ankommenden Zange zu übergeben, dann aber, nach Schließen der Zangenbacken, den Auszug des Wollbartes aus den Kammstäben zu bewirken.

Nach  $\frac{2}{6}$  Umdrehung kommt die Zangenwalze mit diesem vorher ausgezogenen Wollbart zum Nadelring und läßt, beim Oeffnen und späteren Weiterstreiten die ausgekämmten Wollhaare nach außen hin durch die Einschlagbürste in den dreireihigen Kamming einlegen. Nun wiederholt sich mit jeder Sechstelumdrehung der Zangenwalze der gleiche Vorgang, so daß der Nadelring einen ununterbrochenen Kammingzug den Abzugswalzen darbietet, welche vor der äußersten Nadelreihe vertical aufgestellt sind. Das Ausstoßen des Kämmlings geschieht in bekannter Art durch in die Nadelreihen eingeschobene, schiefe Platten.

Der Speisekopf bewegt sich also aus oben bemerkten Gründen auf feiner schrägen Führungsbahn bei jeder Sechstelumdrehung der Zangenwalze einmal herab und hinauf. Beim Aufgang des Speisekopfes stehen die Kammstäbe still; allein beim Niedergang müssen dieselben um die Einzugslänge des Wollbandes vorwärts gedreht und dem entsprechend auch die hinter den Kammstäben gelagerten Einzugsylinder bewegt werden. Zu diesem Behufe sitzt an der oberen Einzugswalze ein Getriebe, welches in eine der oberen Führungsschrauben für die Kammstäbe eingreift.

Drehen sich also beim Herabgleiten des Gillbox diese Führungsschrauben, so bewegen sich auch die Einzugsylinder; beim Hinaufgleiten aber erhalten Kammstäbe und Einzugsylinder keine Bewegung.

Aus diesem Grunde sitzt auf der Welle, welche durch Kegelrädchen mit den beiden oberen Führungsschrauben verbunden ist, ein loses Zahnrad, welches auf einer am Gestelle befestigten Zahnstange bei der alternirenden Bewegung des Speisekopfes sich abwälzt. Durch einen Sperrrad-Mechanismus ist die Einrichtung nun so getroffen, daß die Abwälzung des bemerkten losen Zahnrades nur beim

Herabgang des Gillbox auf die Welle und weiterhin auf Kammstäbe und Einzugs-  
cylinder übertragen wird.

Bei bedeutenderen Aenderungen im Stapel der Wolle müssen, behufs  
größerer oder geringerer Verrückung der Kammstäbe, Führungsschrauben mit  
stärkerer oder schwächerer Ganghöhe im Speifekopf eingesetzt werden.

Die ausgestellte Maschine, mit einem Nadelring von 5 englischen Fufs Durch-  
messer, diente zum Kämmen von 1 bis 6 Zoll langen Wollen; für 6- bis 12zöllige  
Stapellänge wird eine andere Maschine geliefert.

Die Vorbereitung der zur Kämmaschine kommenden Wolle geschah auf  
einer Schraubengill-Strecke mit Wickelapparat.

#### IV. Maschinen für Seidenspinnerei.

Einige Apparate zum Abhaspeln von Cocons und zum Zwirnen von  
Seide waren von Italien, Frankreich und der Schweiz zur Wiener Weltausstellung  
eingefendet; darunter kaum etwas Neues, das Meiste aber in mangelhafter Aus-  
führung. Eine rühmliche Ausnahme davon machten die schönen Seidenhaspel,  
welche Jouffray Cadet fils aus Vienne (Departement Isère, Frankreich) aus-  
gestellt hatten.

Großes Aufsehen erregte die von Caspar Honegger in Rüti bei Zürich,  
einer insbesondere für Seidenstoff-Webmaschinen auf dem ganzen Continente rüh-  
mlichst bekannten Firma, ausgestellte Seiden-Titrimaschine, welche zu dem  
Schönsten in der Maschinenhalle gerechnet werden konnte.

Zweck dieser Wägemaschine ist die Titrirung der Seide ohne Hilfe vieler  
Personen und Wagen rasch und verläßlich zu ermöglichen, wie dies in großen  
Waarenhäusern, Spinnereien, Zwirnerien und Webereien bei Uebernahme ganzer  
Sendungen oft gewünscht wird.

Die Nummerbestimmung der Seide erfolgt bekanntermassen durch Abwägung  
eines Gebindes von 400 Stab Länge nach Gran. Die sich ergebende Zahl gibt  
ohne Weiteres auch das Gewicht des Strähns — 9600 Stab — in Denier aus-  
gedrückt, also den Titer der untersuchten Probe. Auf dieser Grundlage beruht  
die Einrichtung der vorliegenden Maschine.

Die Titrimaschine besteht aus einer Anzahl von Winkelhebeln, welche in  
einem cylindrischen Lagergehäuse radial aufgehängt sind und die Stelle von  
Wagebalken vertreten. Der äußere, durch eine Oeffnung im Gehäuse hervor-  
ragende, nahezu horizontale Arm des Wagebalkens dient zur Aufnahme der zu  
wiegenden Probegebände, welche bei der Drehung des Lagergehäuses von dem  
Zuführapparat hinter einander aufgelegt werden.

Der innere, nach abwärts gebogene Arm des Wagebalkens trägt ein fixes  
Gewicht, welches unter dem Einfluß der aufgelegten Probe gehoben wird.

Der vordere, mit der Probe belastete Arm gleitet dabei mittelst eines Stiftes  
auf der successiven abfallenden Oberkante eines feststehenden Cylinders und ver-  
läßt dieselbe bei der continuirlichen Rotation des Lagergehäuses erst dann, wenn  
der Wagebalken so weit ausgeschlagen hat, daß Gewicht und Belastung im Gleich-  
gewicht stehen, während die Führungskante weiter herabsinkt.

Im selben Moment aber, wo der Gleitstift die Führungsbahn verläßt, also  
der Gleichgewichtszustand für den Wagebalken eingetreten ist, kommt eine  
Abstoßvorrichtung zur Wirkung, welche die Probe auf einen der Auffangstäbe  
abfchneilt, die um das Lagergehäuse herum, jedem Abstoßer gegenüber, ange-  
ordnet sind.

Indem diese Stäbe nach den successiven Höhen der Führungsbahn bezeichnet  
sind, so ist an dem betreffenden Stab, auf welchem das Probegebände abgeworfen  
wurde, sofort auch der Titer dieser Seidenprobe abzulesen. Der entlastete Winkel-  
hebel kehrt sogleich aufwärts in die ursprüngliche Lage zurück und ist auf's Neue

zur Aufnahme einer frischen Probe bereit, sobald er durch Drehen des Lagergehäufes wieder vor die Zuführstelle gebracht wird.

Es wird aus dem Gefagten schon klar hervorgehen, dafs es nur von der Curve der Führungsbahn, von dem Abstand der Abstofser und von dem festen Gewicht am Wagebalken abhängt, welche Titer auf einer Maschine und in welchen Intervallen die Nummern der Seidenproben angegeben werden.

Die Ausstellungsmaſchine hatte 10 Wagebalken, 22 Abstofsplatten im Führungscylinder und rings herum gegenüber jedem Abstofser einen Auffangtab.

Der erste Stab erhielt alle Proben entsprechend 18 Deniers, der zweite Stab Proben von 18 bis 20, der dritte Stab von 20 bis 22 und fo fort bis 64 Deniers.

Es wurden also die Titer der Seidenproben nur in geraden Ziffern angegeben und alle Zwischennummern fielen stets dem nächstfolgenden geraden Titer zu. Ein dreiundzwanzigster Stab erhielt zuletzt alle über 64 Gran wiegenden Gebinde, welche entweder auf eine andere stärkere Maschine gelangen müssen oder, wenn man sie mit nur halber Probelänge von 200 Stab auflegte, auch auf derselben Maschine mit Sprüngen von 4 zu 4 Nummern abgewogen werden konnten.

Im normalen Zustand wird die Titirmaſchine mittelst eines Riemens von einer Transmissionswelle aus in Gang gesetzt und das Lagergehäuse der Wagebalken fünf Mal pro Minute umgedreht, was in der Minute 50 Abwägungen ergeben würde.

Der Arbeiter hat nur für eine regelmäfsige Verforgung des Zuführapparates mit abgehaspelten Probegebinden zu sorgen, da das Abschieben und Auflegen der einzelnen Proben auf die vorbeigehenden Wagebalken vollkommen selbstthätig bewerkstelligt wird. Behufs Auflegung von frischen Probegebinden in den Zuführapparat mufs die Maschine von Zeit zu Zeit abgestellt werden, weshalb die angegebene Leistung etwas herabzumindern ist.

Nach beendeter Abwägung nimmt man die Proben von den einzelnen Stäben ab, bezeichnet sie mit den entsprechenden Nummern und rechnet aus dem Durchschnitt aller, den Titer der in Untersuchung stehenden Partie Seide. —

Eine Seidenzwirn-Maschine hatte A. Frey in Küttigen bei Aarau (Schweiz) allerdings in wenig empfehlenswerther Ausführung ausgestellt

Die Maschine ist doppelseitig und nimmt, in Folge der Vertheilung der Spindeln in drei Etagen, sehr wenig Platz ein. Die Spindelconstruction ist sehr primitiv: auf festen senkrechten Spindeln laufen mittelst Rientrieb eiserne Spulenhörchen, an deren oberem Ende der Drahtflügel lose aufgesetzt ist. Das Abtreibzeug für die Spulen der doublirten Seidenfäden liegt oberhalb jeder Spindelreihe.

Um den Antrieb der Spindelspulen jeder Etage durch einen endlosen Riemen zu ermöglichen, sind die Spindeln nicht in einer geraden Linie angeordnet, sondern in einer Kreislinie aufgestellt, deren convexe Seite gegen den Riemen zugekehrt ist. Die Spulen haben dort, wo der Riemen anliegt, einen etwas gröfseren Durchmesser. —

Der eigenthümlichen selbstthätigen Abstellvorrichtung wegen erwähnen wir hier die Doublirmaſchine von Josef Rohner in Wien; endlich noch wegen der sauberen und zweckmäfsigen Ausführung die Goldspinn-Maschine von G. Hutter in Wien, eine Maschine, um Seidenfäden mit feinem Gold- oder auch Silberdraht zu überspinnen.

So gelangen wir endlich zur Besprechung der letzten Gruppe hierher gehöriger Ausstellungsmaſchinen, nämlich solcher zur Zubereitung von Seidenabfällen für die Florettspinnerei.

Hiefür werden zweierlei Arten von Abfällen verwendet: 1. Strufi und 2. durchbiffene, beschädigte und Doppel-Cocons. Mit Strufi bezeichnet man die beim Sammeln und Abhaspeln der Cocons sich ergebenden Abgänge von wirren Fäden und die nach dem Abspinnen der Cocons zurückbleibenden inneren Häutchen derselben.

Die Zubereitungsmaschinen für Seidenabfälle wurden bisher nur aus England bezogen; deshalb hat sich die Schweizer Firma Theod. und Fried. Bell in Kriens bei Luzern unseres Wissens als die erste auf dem Continent für diese Branche speciell eingerichtet und mit einigen dieser Maschinen auf der Wiener Weltausstellung erfolgreich eingeführt.

Diese Maschinen, welche zur unmittelbaren Vorbereitung der Seidenabgänge für die Florettspinnerei dienen, waren nach englischen Mustern sehr sauber und solid mit kleinen, geringfügigen Abänderungen construiert.

Es mag nicht uninteressant erscheinen, zugleich mit der Besprechung der ausgestellten Maschinen eine kurze Uebersicht über die ganze Vorbereitungs-Operationen der Seidenabfälle zu geben, um so mehr, als hierüber noch wenig geschrieben worden ist.

Die im Handel vorkommende rohe Struß muß zunächst einem Gährungsproceß, dem Maceriren, unterzogen werden, um durch eine Zerstörung der Leimsubstanz den Zusammenhang der einzelnen Fäden unter einander zu zerstören. Diesen Proceß nimmt man in Bottichen oder gemauerten Behältern vor, welche mit dem Florettmaterial und heißem Wasser angefüllt und bei ziemlich gleich bleibender Temperatur mehrere Tage lang stehen gelassen werden.

Ist die Degummirung, welche, beiläufig bemerkt, stellenweise auch nur durch Kochen mit Seifenwasser durchgeführt wird, hinlänglich vorgeschritten, so nimmt man die Abfälle aus den Behältern heraus, um dieselben gehörig auszuwaschen und nachher zu trocknen.

Die Cocons dagegen werden nur an einzelnen Orten etwas angefüllt, häufiger aber direct durch einen mehrstündigen Stampf- oder Quetschproceß präparirt. Die hierzu dienliche ausgestellte Stampfmaschine besteht im Wesen aus einem langsam rotirenden Kessel und vier darin auf- und abbewegten Stampfen. Vor Ingangsetzung der Maschine werden die Cocons mit warmem Wasser begossen. Der unter dem falschen Boden im Kessel sich ansammelnde Schlamm wird als Düngemittel verwerthet. Zur Erneuerung der Flüssigkeit, insbesondere behufs Auswaschens der Cocons gegen Ende dieser Behandlung ist nahe des Bodens des Stampfkessels eine leicht verschließbare Oeffnung angebracht.

Das eigentliche Auswaschen der gestampften Cocons und der gefäulten Struß erfolgt unter reichlichem Zuflus von kaltem Wasser auf eigenen combinirten Stampf- und Waschmaschinen.

Bevor man jedoch die aus den Gärbottichen ausgezogene Strußmasse hier behandelt, empfiehlt es sich, diese in der oben beschriebenen Stampfmaschine mit lauem Wasser auszuspülen.

Die wegen Mangels an Raum nicht exponirte Waschmaschine besteht der Hauptsache nach aus einer um eine verticale Achse langsam rotirenden, kreisförmigen Rinne, in welcher das Material aufgelegt und unter zwei diametral gegen über stehenden Sätzen von Stampfen vorbeigeführt wird, unter reichlichem Zulauf von Wasser, welches mit den Schmutztheilchen durch Löcher in der Rinne seinen Abflus findet.

Nach dem Waschen und hierauf stattfindenden Ausschleudern auf Centrifugen erfolgt das Trocknen des Seidenmaterials auf Lattenwerk im Freien oder in luftigen Räumen; zuweilen auch unter vorsichtiger Anwendung von künstlicher Wärme in Trockenkammern oder auf eigenen Trockenmaschinen.

Hierauf kommt die Struß zur weiteren Verarbeitung zur Fillingmaschine; die Cocons aber werden zunächst durch Klopfen auf Tischen mit dünnen Holzstäbchen oder auf einer Klopffmaschine aufgelockert, dann auf dem fogenannten Cocon-Opener geöffnet und entwirrt und diese Arbeit schließlichs ebenfalls auf einer Fillingmaschine weiter ausgeführt. Um aber die Behandlung auf diesen Maschinen zu erleichtern, pflegt man die Florettmassen — ähnlich wie diess bei der Wolle der Fall ist — mit Wasser, Seifenwasser, Glycerin oder irgend einem Gemenge davon einzufuprenge.

Der Cocon-Opener, welchen wir in dem ausgestellten Maschinenfatz fanden, erinnert in der Hauptsache an die Nappeuse der Kammgarn-Spinnerei. Es werden auch hier die einzelnen Seidenfäden durch eine mit groben Beschlag garnirte Trommel von der Zuführwalze abgenommen, wodurch sich nach und nach der ganze Tambourbeschlag mit auf einander sich legenden dünnen Seidenvliesen überzieht, deren Fasern dabei durch eine Kratz- und Bürstenwalze glattgestrichen werden.

Ist die vorgewogene Auflage auf dem Tambour vollkommen aufgezogen, so reißt die Arbeiterin nach Abstellung der Maschine und nach geringer Verschiebung der Trommel von der Zuführwalze das Vlies quer auf und zieht es beim Rückdrehen der Trommel direct oder mit Hilfe eines Abzugtuches ab.

Auf der Fillingmaschine wird die Seidenwatte vom Opener oder die vorgewogene Struß — letztere zur ersten Bearbeitung — vorgelegt, um auf dieser Maschine durch fortgesetztes Auskratzen und Ausziehen die Knoten und Büschelchen vollends aufzulösen und die Fäden noch mehr zu entwirren und auch parallel zu legen und dadurch das Material auf das Beste für das unmittelbar darauf folgende Kämmen zuzurichten.

Den Haupttheil der ebenfalls ausgestellt gewesenen Fillingmaschine bildet ein Tambour mit regelmässigen, parallel zur Achse liegenden, sperradähnlichen Abstufungen am Umfang. Die nahezu radialen Stufenflächen sind mit normal zu denselben aufstehenden, einreihigen Kammstäben besetzt, deren Nadeln das durch zwei übereinanderliegende, endlose Kratzbänder zugeführte Florettmaterial successive ausziehen und den Tambour gleichförmig mit Seidenfäden überziehen. Die Seidenfäden werden durch eine oberhalb der Trommel gelegene Kratzwalze und Bürste gehörig ausgestrichen.

Ist das vorgelegte Material aufgearbeitet, so werden nach stattgehabter Einstellung der Maschine und geringer Verschiebung des Tambours von der Zuführstelle die Fäden von Kamm zu Kamm durchgeschnitten und durch eigenthümliche Holzklappen, allgemein unter der Bezeichnung Bücher gebraucht, als fogenannte Seidenbärte abgenommen.

Wie es bei der geschilderten Behandlung des Florettmaterials nicht anders zu erwarten ist, enthalten die von der Fillingmaschine abgezogenen Bärte Seidenfäden von ganz verschiedener Länge; angefangen von den langen, geraden Fäden, welche von einem Kamm zum andern auf der Fillingtrommel sich erstreckt haben, bis herab zu den kürzesten, beim Stampfen und Wafchen, sowie durch Kratzen entstandenen Fäserchen.

Um aber beim Verspinnen möglichst egaless und schönes Seidengarn zu erzielen, ist es vor Allem erforderlich, die Seidenfäden der Fillingbärte zu fortiren und nach gleichen Längen zusammenzubringen, hiebei alle Fäden, insbesondere die doppelt gelegten oder zusammengefalteten gerade zu strecken und parallel zu legen und endlich allzu kurze Fasern, nicht minder alle Unreinlichkeiten und Knötchen gänzlich abzufordern.

Diese Aufgabe erfüllt nun die auch auf der Ausstellung befindlich gewesene Kämmaschine oder Dreffingmaschine, welche zuletzt bis 6 u. m. Sorten von Kammzug zur Weiterverspinnung zu Florettseide abgibt, während die abfallende kurzfaferige, unreine Putzmasse zur Verwerthung in der Seidenwergspinnerei gelangt.

Die Kämmaschine besteht in der Hauptsache aus einer auf einem Wagen ruhenden geraden und horizontalen Presse, in welcher die Bücher mit den zur Hälfte vorstehenden Fillingbärten eingespannt werden, und aus einem über der Presse angebrachten endlosen Tuch, welches in passenden Abständen mit Kratzleisten besetzt ist und langsam über alle nach einer Seite hingeleigten Bärte hinfreicht.

Die einzelnen Bücher mit den Seidenbärten sind nicht unmittelbar neben einander, sondern unter Zuhilfenahme von Zwischenleisten correspondirend mit der Länge des vorstehenden Bartes, in der Presse oder — wie man sie auch nennt — im Wagen eingespannt, damit die Fäden zweier benachbarten Bärte nicht über einander liegen können.

Das endlose Kammtuch dringt nur allmählig tiefer in die Fillingbärte ein, um die Kratzen von vornhinein nicht allzu scharf einwirken und viele Fäden zerreißen zu lassen.

Zu diesem Behufe wird die Presse mit den Büchern durch Hebedaumen von der Maschine langsam gehoben, bis endlich in der gewünschten Stellung derselben die Bewegung des Kratztuches und der Hebedaumen selbstthätig eingestellt wird.

Ist diess geschehen, so läßt man die Presse wieder herab und führt den Wagen vollkommen heraus, dreht die Presse um eine im Wagenunterfatz befestigte Achse um 180 Grad herum und führt endlich den Wagen wieder unter das endlose Kammtuch zurück, nachdem man vorher noch die Bärte nach der andern Seite hin umgelegt hat, um das vollkommene Auskämmen dieser Barthälften durch neues Ingangsetzen der Maschine zu erzielen.

Ganz derselbe Vorgang wird behufs des Auskämmens der in den Büchern eingeschlossenen Hälfte der Seidenbärte beobachtet, zu welchem Zwecke der Wagen wieder herausgezogen, die Bärte umgespannt und die Manipulation wie vorher wiederholt wird.

Ehe jedoch dieses Umspannen vor sich geht, schaltet man zwischen den Kratzleisten des endlosen Bandes zwei feiner beschlagene und tiefer eingreifende Putzleisten ein, um mit Hilfe derselben aus den ausgekratzten Bärten auch die kürzesten Fasern und allfällige Schmutztheilchen auszukämmen.

Indessen haben sich in den Kratzleisten des endlosen Tuches alle kürzeren und zusammengefalteten, in den Büchern nicht eingeklemmten Seidenfäden angefamelt, welche von Zeit zu Zeit mittelst frischer Klappbrettchen erfasst und als zweite Seidenbärte einer andern Kämmaschine zur ähnlichen Behandlung übergeben werden.

So erhält man endlich von der ersten Dressingmaschine den längsten, schönsten und werthvollsten Zug Nr. 1. Durch fortgesetztes Kämmen der angefamelten Kämmlinge auf einer zweiten, dritten etc. Dressingmaschine ganz in der vorgeschriebenen, allmählig fortschreitenden Weise wird der Seidenzug Nr. 2, Nr. 3 u. f. w. gewonnen.

Gewöhnlich bilden drei Kämmaschinen mit successive feinerem Beschlag der Kratzdeckel, sowie schmälere Zwischenleisten für die in der Presse aufzunehmenden Bücher mit den späteren, immer kürzeren Bärten ein Sortiment, von welchem jede Maschine jedoch einmal oder zweimal, je nach dem Material und der Zahl der daraus erzielbaren Kammzüge, passirt wird.

Ueberblickt man den ganzen Process, so leuchtet ein, das derselbe durch die öfter nothwendigen Wiederholungen große Mühe und Sorgfalt, sowie bedeutenden Zeitaufwand erfordert, was aber dem hohen Werthe des Florett-Spinnmaterials vollkommen entspricht.

Die weitere Verarbeitung der Kammzüge erfolgt in den Florettspinnereien auf Anlege- und Bandmaschinen, Strecken und Spindelbänken mit Kammstäben und endlich auf Watermaschinen; es bietet indessen keine Ausstellmaschine zur Besprechung dieses übrigens mit der Flachspinnerei vielfach übereinstimmenden Spinnprocesses einen Anlaß.

Nachdem wir uns aber schon so weit in die Sache eingelassen haben, weil diese Branche unseres Wissens zum erstenmale auf einer Weltausstellung vertreten war, so sei hier noch bemerkt, das man zur Zeiterparnis die besprochenen geraden Kämmaschinen speciell für die letzten Züge, auch zum continuirlichen Betriebe eingerichtet hat, durch Anwendung kürzerer, auf Schienen zu- und ablaufender Wagenpressen, welche auf Zwischenstationen im Vorrath vorbereitet, nämlich umgelegt und umgespannt und nach Erforderniß der nächsten Kämmaschine aufgehoben werden.

Noch weiter in Zeit- und Raumerparnis, sowie in Hinsicht auf größere Leistungsfähigkeit geht die ziemlich neue, noch wenig bekannte Circular-Dressingmaschine ebenfalls für kürzere Züge, bei welcher die zur Aufnahme der gefüllten Bücher dienliche Presse kreisförmig und um eine horizontale Achse drehbar angeordnet ist, und die angespannten Seidenbärte bei langsamer

Bewegung der Presse (etwa drei Umdrehungen per Stunde) nach und nach an drei continuirlich bewegten, an die Cylinderpresse sich anschmiegenden Kratztüchern ohne Ende vorbeigeführt werden.

Nach vollendeter Kämmung werden die Bücher mit den zur Hälfte ausgekämmten Seidenbärten selbstthätig ausgespannt und an deren Stelle von einer Arbeiterin frische Bücher eingelegt, welche gleichfalls ohne deren weiteres Zuthun von der Maschine festgeklemmt werden.

Das erste endlose Band mit Kratzdeckeln liegt oberhalb der Circularpresse und kämmt die zugeführten Seidenbärte entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der letzteren. Am Ende des ersten Kratzbandes legt eine Bürstenwalze die vorstehenden Seidenbärte nach der anderen Seite um, welche alsdann von dem zweiten, entgegengesetzt sich bewegenden Kratztuche ausgekämmt wird. Zuletzt kommen die neuerdings umgelegten Seidenbärte an das dritte, unterhalb der Rundpresse ausgebreitete und derselben am nächsten gestellte Kammtuch, welches die kürzesten Fasern auszieht.

Diese Seidenfasern werden durch eine Bürstwalze von den Kratzleisten abgenommen und der Wergspinnerei zugeführt. Die Seidenkämmlinge des zweiten Kratztuches dagegen werden durch eine Bürstwalze an das erste Kratzband übertragen, hier zeitweilig von den Kammleisten mittelst Klappbrettchen entnommen und, sofern die Qualität es noch gestattet, auf einer anderen Circular-Kämmmaschine nochmals behandelt.

Im Allgemeinen ist es bei der Geheimthuerei der Besitzer von Florettspinnereien schwierig über die Manipulation des Kämmens sich eingehend zu belehren; daher mag manche Abweichung des oben skizzirten Vorganges der Zubereitung von Florettmaterial vorkommen. Es lag aber auch nicht in unserer Absicht, hier eine erschöpfende Abhandlung über die Seidenkämmerei zu bieten, bemerken daher zum Schlusse ebenfalls nur flüchtig, das in Feinspinnereien auch Heilmann'sche Kämmmaschinen verwendet werden, um eine Abfonderung der kurzen Fasern von den schönsten, langen Seidenfäden zu bewerkstelligen.

**Anhang.** Was die Garnituren und kleineren Bestandtheile für Spinnereimaschinen aller Branchen betrifft, so war kaum etwas Neues zu bemerken und könnten wir daher hier nur verschiedene, zum Theile wohlbekannte Firmen, darunter auch manchen sehr angesehenen Namen aus Oesterreich, mit den verschiedenen Ausstellungs-Objecten einfach anführen, was wir aber, als außer dem Rahmen unseres Berichtes gelegen, unterlassen müssen.

Nur darauf soll hingedeutet werden, das bei Kardenbeschlügen statt Runddraht die Anwendung von Flachdraht eine immer grössere Bedeutung erlangt. Diese Beschlüge besitzen folgende Vortheile: Bessere Schärfe der Drahtspitzen; längere Erhaltung der Schärfe; geringere Inanspruchnahme und grössere Festigkeit der Beschlüge wegen der hochkantigen Stellung der Drähte gegen die Angriffsrichtung; unter sonst gleichen Verhältnissen breitere Zwischenräume für Ablagerung der aus der Baumwolle sich abscheidenden Unreinlichkeiten etc.

Der flache oder dreikantige Draht für die Beschlüge wird entweder direct durch Ziehen oder neuerdings auch durch Plätten von rundem Stahldraht (Ashworth's Patent) erzeugt.

Kratzbeschlüge aus gezogenem Flachdraht (Dreikant-Draht) hatte die englische Firma D. Bateman and Sons zu Bradford exponirt; darunter auch Muster von verzinneten Garnituren für Schafwoll-Krempeln.

Deutscherseits war die mechanische Kratzenfabrik, vormals A. C. Lossius Nachfolger in Mittweida (Sachsen) mit Flachdraht-Kratzen aus geplättetem Runddraht zur Wiener Weltausstellung gekommen.

# DIE NÄHMASCHINEN, STRICK- UND STICKMASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2, b.)

Bericht von

CARL KOHN,

*Civilingenieur in Wien.*

Die Nähmaschinen-Industrie war auf der Wiener Weltausstellung in folgender Weise vertreten: Nordamerika zählte 7, Frankreich 5, Italien 1, Schweden 1, Dänemark 5, England 4, Belgien 1 Aussteller, dagegen war Deutschland durch 47 Nähmaschinen-Fabrikanten und 3 Bestandtheil-Fabriken, Oesterreich durch 11 Aussteller repräsentirt.

Diese 82 Aussteller hatten große Collectionen von allen Gattungen Nähmaschinen zur Ansicht gebracht, und zwar von den kleinsten Handmaschinen bis zu den schwersten Lederfohlen-Maschinen. Und wenn man die große Zahl der Maschinen sah, welche die Aussteller zur Ansicht gebracht haben, konnte man fast zweifeln, ein so reiches Gebiet im Studium zu bewältigen.

Und doch! Sämmtliche Kategorien der Nähmaschinen lassen sich auf zwei Systeme zurückführen, nämlich auf das Schiffchensystem und auf das System der Greifer. \*) Ersteres hat Elias Howe erfunden, letzteres Wheeler & Wilson in New-York, beide heute Namen von einem seltenen Weltruf.

Es dürfte kaum jemals ein Gegenstand kurz nach seiner Erfindung eine so rasche Verbreitung gefunden haben als die Nähmaschine. Weder die Dampfmaschinen, noch die unentbehrlichen Taschenuhren haben zwölf Jahre nach ihrer Erfindung eine so allgemeine Anerkennung und rasche Benützung erfahren.

Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung liegt einzig und allein darin, daß man von allem Anfang daran dachte, die sehr complicirten Mechanismen der ersten erfundenen Nähmaschinen von Madersperger in Oesterreich, von Thimonnier in Frankreich, von Howe und Wheeler & Wilson in Amerika zu vereinfachen. Diese vier ersten Exemplare konnte man in der additionellen Ausstellung der Geschichte der Erfindungen, wo Oesterreich nicht nur seine erste, sondern überhaupt die erste Nähmaschine ausgestellt hatte, und in der Maschinenhalle, wo das französische Exemplar stand, im Pavillon der Vereinigten Staaten, wo die ersten amerikanischen Maschinen zur Anschauung gebracht wurden, sehen.

\*) Rotirende Haken.

Die erwähnte Vereinfachung der Maschine ging dahin, daß sie erstens für jedwedes Individuum handsam gemacht wurde, zweitens, daß die arbeitenden Bestandtheile unverändert blieben und drittens, daß die Preise derart gestellt wurden, daß die Maschinen auch dem Minderbemittelten zugänglich gemacht wurden. Das erreicht, war die Basis der raschen Nutzverwerthung der Nähmaschinen im Hause und im Gewerbe.

Die größte Nähmaschinen-Fabrik der Welt ist jene von Wheeler & Wilson in New-York, welche allein schon über 900.000 Nähmaschinen in den Handel gebracht hat. Die Massenfabrication in getheilter Arbeit mittelst Maschinen ist derart eingerichtet, daß jede einzelne im Handel vorkommende Nähmaschine als Ausstellungsobject benützt werden könnte. Die genannte Firma erzeugt heute schon 600 adjustirte Nähmaschinen per Tag, hat die Errichtung einer eigenen Näh-Garnspinnerei für den Verbrauch ihrer Maschinen ins Leben gerufen und über 100 Nähschulen errichtet, wo das Maschinnähen unentgeltlich gelehrt wurde, nur um die Maschinnäherei in allen Kreisen der Bevölkerung und in allen Ländern rasch zu verbreiten.

Auch hat diese Firma die Knopfloch-Nähapparate erfunden, die heute allgemeine Verwendung finden.

Die neueste Erfindung dieser Firma, welche die Wiener Weltausstellung bewundern konnte, besteht in der Nähmaschine Nr. 6, an welcher schon seit sechs Jahren mit einem experimentellen Aufwand von 200.000 Dollars gearbeitet wurde. Diese Universalmaschine näht nämlich die stärksten Leder-Pferdegeschirre und die feinsten Vapeurs mit einem kaum bemerkbaren Perlstich.

Wheeler & Wilson wurde bei allen Weltausstellungen mit den höchsten Preisen betheilt und wurde auch in Wien ausgezeichnet. Generalagentien befinden sich in allen Hauptstädten Europas, ebenso wie in allen Staaten von Amerika.

Die amerikanischen Firmen Howe, Singer, Secor und mehrere Andere liefern heute Maschinen nach den beiden oben angeführten Systemen, ebenso wie heute englische, französische und deutsche Maschinenfabriken Nähmaschinen erzeugen.

Die von der Firma Henriksen in Kopenhagen exponirten Handschuh-Nähmaschinen, ebenso die Maschinen von Nörholm, Bergmann und Hüttenmeier zeichnen sich durch besonders fleißige Arbeit aus.

Deutschland, Frankreich und England haben ihre hervorragenden Leistungen in dem Fach der Nähmaschinen-Industrie exponirt, ohne jedoch, alle Schönheit und Tüchtigkeit der Leistung wohl gewürdigt, etwas Neues geschaffen zu haben. Deutschland imponirte in Wien zumeist durch seine Massenfabrication.

In Oesterreich wurde die erste Fabrik für Nähmaschinen nach Grover & Baker (Kettenstich-Maschine) in den fünfziger Jahren von Louis Bollmann errichtet. Später gründete er eine neue Fabrik für Greifermaschinen, nach Wheeler & Wilson eingerichtet, die eine Leistungsfähigkeit von 60.000 Maschinen per Jahr hat.

Die Firma Anger in Hernald bei Wien producirt ausschließlichschiffchenmaschinen für schwere Arbeiten, für Schuhwaaren und Kleider.

Nachdem heute bereits alle Vorurtheile gegen die Nähmaschinen geschwunden und diese schon sich allorts eingebürgert haben, ist es nicht schwer, die Fortschritte in den einzelnen Kreisen der Textilindustrie zu erkennen, die Sicherheit des Erwerbes für Frauen und Mädchen, die Besserung der Gesundheitsverhältnisse ganzer Arbeitskreise, die nicht mehr gezwungen sind, für die Naht eines Hemdes ihre Gesundheit hinzugeben.

---

Ein weiterer Versuch, der gemacht wurde, den Frauen und Mädchen auch die Stricknadel aus den Händen zu nehmen und ihre Strickarbeiten ebenfalls mittelst Strickmaschinen verrichten zu lassen, hat namentlich in Amerika zu einigen

günstigen Resultaten geführt, obgleich der Erfindungsgeist in dieser Richtung noch nicht das Beste geschaffen hat.

Außer unferem alten Strumpfwirker-Stuhl, erfunden von William Lee 1589 in England, hat zuerst Dalton in New-York im Jahre 1862 eine compendiöse Strickmaschine construirt: ein Rundstuhl für verschiedene Strickstoffe. Dann hat Lamb in New-York eine vollständige Strickmaschine, die mit 120 Nadeln Strümpfe jeder Dimension erzeugt, und zwar mit Auf- und Abnehmen der Maschen, was bei Rundstühlen nicht stattfinden kann, erfunden.

Auf der Ausstellung kamen zumeist aus Deutschland allein 22 Strickstühle als Rundstühle zur Ansicht, die eine bedeutende Leistungsfähigkeit zeigten. Bemerkenswerth sind namentlich jene von Hilfscher in Chemnitz, Terrot in Stuttgart, Fourquet & Franz in Rottenburg bei Stuttgart und Ferdinand Groeber. Alle diese Rundstühle erzeugen Strickstoffe glatt und desfinirt nach Bedarf, aus welchem Stoff die Gegenstände, welche verlangt werden, zusammengeknüpft oder gestrickt werden. Neues war jedoch weder bei den Flachstühlen, noch bei den ausgestellten Rundstühlen zu finden, denn alle diese Arten von Strickmaschinen wurden schon in den früheren Weltausstellungen vorgeführt.

Eine von Carbonier exponirte verbesserte Flachstuhl-Strickmaschine, nach dem System Lamb, dürfte als eine der besten Familien-Strickmaschinen angesehen werden, indem ohne Schwierigkeit Alles darauf erzeugt werden kann, ohne mit dem Nadelsystem in Collision zu gerathen.

Es ist zu bedauern, daß auf der Wiener Weltausstellung die Familien-Strickmaschine von Hinkley nicht ausgestellt war. Diese strickt mit einer einzigen Nadel 4—5000 Maschen per Minute, ist zum Auf- und Abnehmen des Stoffes eingerichtet, zeichnet sich durch sehr leichte Handhabung aus und hat einen Preis von 25 Dollars, während alle anderen Sorten das Drei- bis Vierfache kosten.

Die Leistungsfähigkeit der oben angeführten Linear-Strickmaschine von Lamb und von Carbonier ist derart entwickelt, daß sie durchschnittlich 20 Paar Frauenstrümpfe per Tag, jedoch nur von Baumwoll-Strickwolle Nr. 16, 18 bis 20 liefern. Am sichersten und schnellsten arbeiten diese Maschinen mit Schafwoll-Garn.

Wenn nun auch keine wesentlichen Neuerungen bei den Rundstühlen sich gezeigt haben, so ist es nicht zu leugnen, daß diese Maschinen doch vereinfacht und in eine bequemere Handhabung gebracht wurden, auch in der Durchführung gegenüber den früheren derartigen Maschinen ganz bedeutende Verbesserungen eingeführt worden sind. Eine wesentlich wahrnehmbare Verbesserung oder eine Neuerung im Principe haben wir nicht gefunden.

Die endlich in diese Gruppe noch gehörigen und zur Ausstellung gebrachten Stickmaschinen gehörten der Chemnitzer Stickmaschinen-Fabrik und den St. Georger Maschinen-Werkstätten bei St. Gallen in der Schweiz an. Aus diesem Kreise hatten sich sechs Aussteller beteiligt: Die Maschinenfabrik St. Georgen, Gebrüder Renninger in Niederuzwyl (St. Gallen), C. Burkhard (St. Gallen), Grüninger & Ebnetter (St. Gallen), Saurer F. & Söhne in Arbon bei St. Gallen.

Die von diesen Firmen collectiv exponirte Maschine zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sie eine sehr vereinfachte Construction hat, die Nadelhalter unfehlbar functioniren, der Fadenabschneider vollkommen arbeitet und die ganze Maschine derart construirt ist, daß keine Fundirung nöthig wird. Auch arbeitet sie doppelt. Die Maschine hat 208 Nadeln, die in ihrer präcisen Thätigkeit in einer Breite von drei Metern arbeiten. Diese Maschinen aus den bezeichneten Fabriken finden in England bedeutenden Absatz. Die Preise sind sehr billig gestellt. Eine complete Maschine sammt Festonier- und Bohraparat kommt auf 1280 Gulden zu stehen.

Derartige Stickmaschinen, dem Hauptprincip nach aber sehr complicirter Natur, bestanden schon im Jahre 1839 in Lettowitz nächst Brünn, in der Damböck'schen Tull-Anglaisfabrik. Ausschließlich werden heute diese Maschinen in der Schweiz fabricirt, wozu die Sticknadeln aus Aachen bezogen werden. Auch Chemnitz und Sachsen machte Anstrengungen, derlei Maschinen zu fertigen, die sich aber noch keinen so großen Ruf erworben haben, daß sie in einen großen Handel eintreten könnten.

OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE  
GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3.

---

WEBEREIMASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

BERICHT

VON

JOHANN ZEMAN,

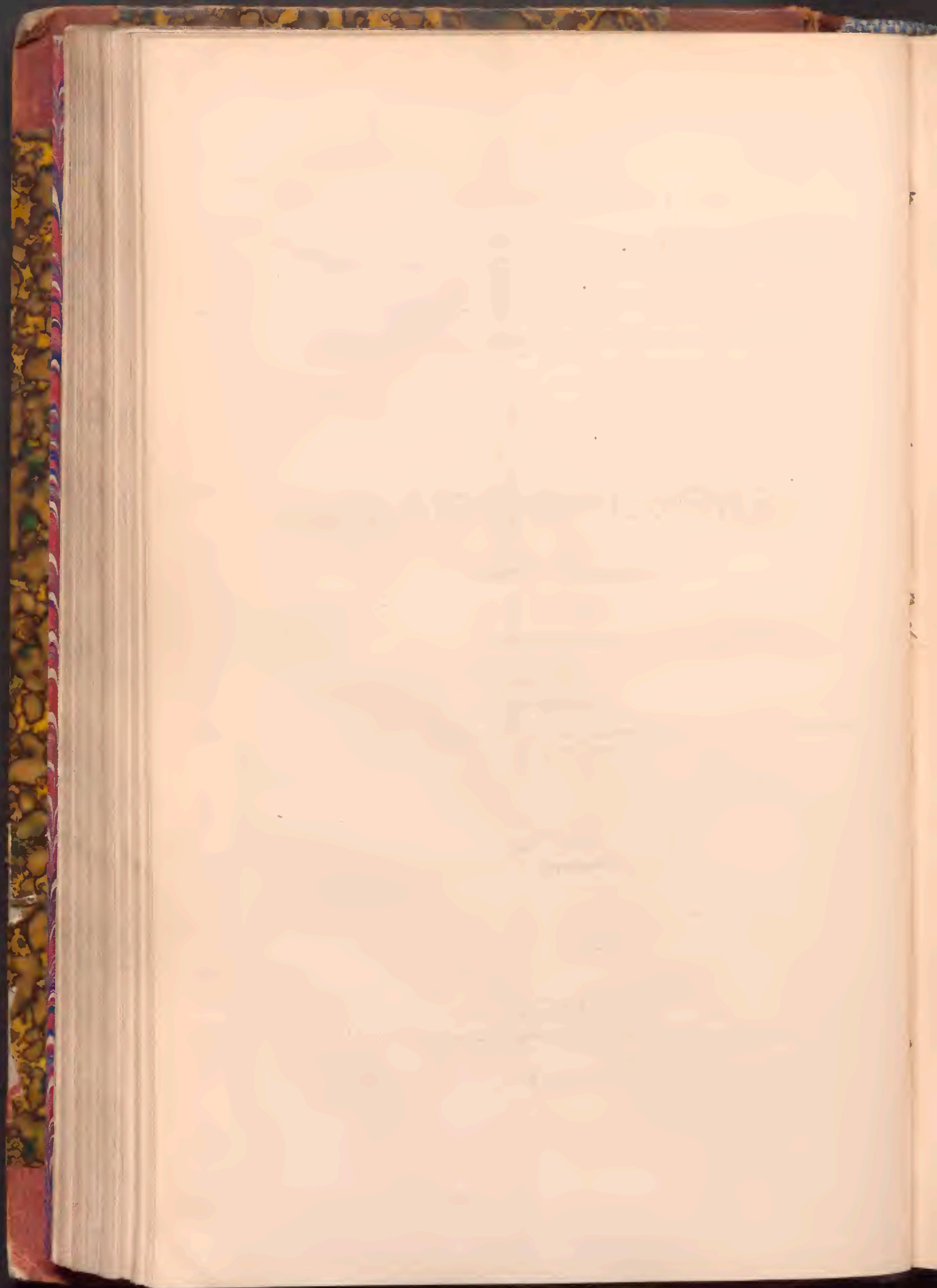
*Redacteur von Dingler's polytechnischem Journal in Augsburg, ehemals Docent am deutschen  
Polytechnicum in Prag.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1875.



# WEBEREIMASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

Bericht von

JOHANN ZEMAN,

*Redacteur von Dingler's polytechnischem Journal in Augsburg, ehemals Docent am deutschen Polytechnicum in Prag.*

## VORWORT.

Mit einigem Zögern tritt der Referent an die Berichterstattung über Weberei- und Appreturmaschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873. Während die Spinnereimaschinen durch deren allgemeinere Behandlung auf gewerblichen und polytechnischen Schulen eine gründliche, wissenschaftliche Durcharbeitung und demzufolge systematische Eintheilung bereits erfahren haben, welche allerdings durch die geschlossene Aufeinanderfolge der einzelnen Spinnoperationen wesentlich erleichtert ist, entbehren wir für Maschinen der Weberei und Appretur solcher Unterlagen, um, auf dieselben gestützt, an Bekanntes anknüpfen und das Neue oder weniger Bekanntgewordene mit kurzen Worten präcisiren zu können. Wesentlich erschwert wird aber die Aufgabe noch dadurch, daß bei Webereimaschinen, insbesondere aber bei den Maschinen für das Zurichten der Stoffe eine solche Mannigfaltigkeit in der Construction und noch mehr in der Verwendung der Maschine platzgreift, daß jede einzelne Branche die Forschungen eines eigenen, durchaus erfahrenen Fachmannes auf der Weltausstellung erfordert hätte. Wir konnten uns deshalb lange nicht entschließen, die Verantwortlichkeit für diesen Theilbericht auf uns zu nehmen, und erst als anderweitige Bemühungen des Herrn Chefredacteurs Professor Dr. Richter vergeblich blieben, glaubte Referent den wiederholten ehrenvollen Ruf nicht mehr ablehnen zu dürfen — in der Ueberzeugung, daß unter solchen Umständen seiner Arbeit eine nachsichtige Beurtheilung nicht ausbleiben würde. Und eine solche müßen wir heute doppelt in Anspruch nehmen.

Zunächst waren wir — gegen Schluß der Ausstellung das Referat übernehmend — darauf angewiesen auf langwierigem, schriftlichem Wege von den Ausstellern das erforderliche Material zusammenzutragen, was denn auch — mit einigen Ausnahmen — Dank dem verständnisvollen Entgegenkommen der Aussteller (freilich nach monatelangem Correspondiren) gelang.

Zwei rasch nach einander folgende Berufungen (an die Wiener Handels-Hochschule und später an die Redaction von Dingler's polytechnischem Journal in Augsburg) hinderten aber den Berichterfasser in der gegebenen Zeit die beab-

sichtige gründliche Durcharbeitung feiner Studien vorzunehmen, insbesondere aber fein Referat durch Illustrationen zu vervollständigen.

Nach diesem Hinweife, welchen wir den Ausstellern fowohl zu schulden glauben, die uns mit werthvollen Skizzen verfahren, als auch den Lesern dieses Berichtes, welche wir durch unseren Spinnereibericht zu gröfseren Ansprüchen vielleicht berechtigt haben, gehen wir zur Sache selbst über.

### Webereimaschinen.

Eine gröfsere Zahl von Maschinen für Weberei war auf der Wiener Weltausstellung vertreten; aber wie schon der Berichterfatter über die Pariser Ausstellung 1867\* urtheilte, so kann auch hier bemerkt werden, dafs der in Rede stehende Industriezweig keine solche Neuerungen aufzuweisen hat, welche eine wesentliche Umwälzung des Principes der bisherigen Verfahrungsweisen hervorbringen könnten. Wir werden aber einer Reihe von Detailverbesserungen weittragender Bedeutung fowohl als auch von nebenfächlichem Werthe begegnen, aus welchen wir wegen ihrer besonderen Vervollkommnung speciell die Maschinen für Seidenstoff-Fabrikation hervorzuheben haben.

#### Vorbereitungsmaschinen für Kette und Schufs.

Die k. k. priv. Tannwalder Baumwoll-Spinnfabrik hatte eine Spulmaschine, Zettelmaschine und Schlichtmaschine (schottisches System) für Baumwolle von bekannter, daher nicht weiter auszuführender Einrichtung aufgestellt.

Die in England schon mehrfach eingeführte, bei Fadenbruch selbstthätig ausrückende Zettelmaschine — Patent Singleton\*\* — welche die in Paris bekannt gewordene Construction an Einfachheit und Verlässlichkeit weit übertragt, ferner die sehr zweckmäfsig scheinende Anwendung von Heizröhren statt umfangreicher Trockencylinder bei Schlichtmaschinen — Patent Lancaster und Bullough in Accrington\*\*\* — waren in Wien leider nicht vertreten.

Von Henry Livesey in Blackburn war eine Spulmaschine aufgestellt worden, bei welcher die Abwindung von Cops, Bobinen oder Strähnen in Kötzer- oder Spulenform etc. je nach Bedarf erfolgt — eine übrigens nicht unbekannte Einrichtung, welche auch von Chemnitzer Constructeuren (H. F. Küchenmeister, Rudolf Voigt) speciell für Schafwolle in gelungener Weise ausgeführt wird.

Für Schafwolle haben wir vor Allem auf ein in der österreichischen Abtheilung aufgestellt gewesenes Maschinensystem zum Spulen, Scheren, Leimen, Trocknen und Aufbäumen von wollenen Ketten hinzuweisen, welches von der Ersten Brünnener Maschinen-Fabriksgesellschaft nach französischem Vorbilde\*\*\*\* construiert war und unseres Wissens so wenig bekannt ist, dafs eine nähere Auseinandersetzung hier am Platze erscheint.

Das Wesentliche dieses Verfahrens besteht darin, dafs das Leimen, Trocknen und Aufbäumen der vorher gespulten und gesicherten Kette zu gleicher Zeit stattfindet — ein Vorgang, welcher für Tuchfabrikation vollkommen aus-

\* A. v. Scala im officiellen Ausstellungsberichte vom Jahre 1867; Band IV, Seite 585.

\*\* Engineer, September 1870, Seite 168 und daraus u. a. Dingler's polytechnisches Journal, 1870, Band CXC VIII, Seite 294.

\*\*\* Dingler's polytechn. Journal, 1873, Band CCVII, Seite 189.

\*\*\*\* Dieses Maschinensystem wurde vor mehreren Jahren durch Offermann in Brünn von Eugen Lacroix in Rouen bezogen und nach vollkommener Erprobung der Leistungsfähigkeit in gröfserer Zahl aufgestellt.

reichende Resultate bei wesentlich gesteigerter Leistungsfähigkeit gewährt. Das ausgestellte Maschinensystem bestand aus:

1) einem Bobinoir auf 40 Fäden, um von Kötzern, Spulen (100 Millimeter hoch und ebenso dick) zu spulen;

2) einer Schermaschine, in welcher die Kette vom Spulengestelle abgezogen und bandweise auf einen Garnbaum, welcher mittelst Scheiben in einzelne Abtheilungen von der Breite des Scherganges eingetheilt ist, aufgewunden wird. Zur Erzielung genau übereinstimmender Länge und durchaus gleichmäßiger Spannung der Kettenfäden ist zwischen Garnbaum und Spulengestelle ein der englischen Ketten-Schermaschine für Baumwolle ganz ähnlicher Apparat (nicht der große Schönherr'sche Haspel) eingeschaltet, und es geht daher Scheren und Aufwinden eines Kettenbandes nach dem anderen ununterbrochen vor sich. Ist der Garnbaum voll, so gelangt derselbe, indem gleichzeitig eine frische Walze eingelegt wird, auf die

3) Leim und Trockenmaschine, auf welcher die Kette in ganzer Breite auf einmal geleimt und durch Anwendung von Windflügel und Heizröhren getrocknet und unmittelbar darauf auf den Kettenbaum, der nunmehr nur mit zwei Randscheiben versehen ist, definitiv aufgewickelt wird.\*

Der Bobinoir (Spulmaschine) zeichnet sich durch eine höchst zweckmäßige Construction aus, welche einen raschen Lauf bei verhältnißmäßig sehr wenig Fadenbruch zuläßt.

Eine von der bekannten, wesentlich abweichende Disposition hat das Spulengestelle der Schermaschine. Dasselbe erhielt mit Rücksicht auf möglichste Platzersparniß eine keilförmige Anordnung in mehreren Etagen übereinander, die immer schmaler werden und im Grundrisse Dreiecke bilden, deren abgestumpfte Spitze gegen den Garnbaum zugewendet ist; die oberste Etage gibt im Grundrisse ein gleichschenkeliges Dreieck mit nicht abgestumpfter Spitze. Auf jeder der sechs Etagen werden 60 Spulen vertical aufgesteckt, und um die erforderliche Uebersichtlichkeit über alle Fäden zu erlangen, sind in jeder Etage der Länge nach horizontale Führungstangen gezogen, gegen welche senkrecht zwischen je 4 bis 6 Spulen Stängelchen von oben herablaufend eingelegt sind. Die Fäden streichen über die horizontalen Leitflangen, während die schräg aufsteigenden das Auffinden gebrochener Fäden außerordentlich erleichtern.

Die von dem Aufsteckzeug abgehenden Fäden gelangen nun in den eigentlichen Scherapparat, bestehend aus drei in einem Niveau liegenden Walzen, von welchen die beiden äußeren eine glatte, die mittlere dagegen eine rauhe Schmirgel-Oberfläche besitzt. Die Kettenfäden gehen, durch einen Reihenkamm (Leseblatt) eingezogen, über die hintere Walze, dann unter die Schmirgelwalze und endlich wieder über die vordere glatte Walze, hierauf abermals durch einen Kamm zum Aufbäumapparat, welcher in einigem Abstand fest aufgestellt ist.

Unmittelbar hinter dem vorderen Leseblatt findet sich eine Anordnung, welche auch bei den Baumwoll-Schermaschinen zur Verhinderung des Schlaffwerdens der rückgängig abgerollten Kette vorhanden ist, hier aber mehr zu dem Zwecke eingeschaltet wurde, um durch beliebiges Auflegen von eisernen Stängelchen eine größere oder geringere Reibung, beziehungsweise Spannung der Fäden hervorzubringen.

Um gebrochene Fäden leicht auffinden zu können, müssen die Fäden auf der Schermaschine ins Kreuz geschlagen werden. Aus diesem Grunde haben die beiden vertical aufgehängten und verstellbaren Käme eine besondere (für uns

\* Soviel uns bekannt wurde, hat auch die Sächsische Webstuhlfabrik (vormals L. Schönherr) in Chemnitz im Jahre 1871 ein Patent auf eine Leimmaschine für wollene Ketten erworben, wobei die Kette in derselben Breite, in welcher dieselbe gefeicht oder aufgebäumt ist, geleimt, dann aber noch nass oder feucht auf einen Baum aufgewickelt wird, um eine gleichmäßige Vertheilung des Leimes in den Kettenfäden durch Auffaugen zu erzielen. Das Trocknen der von der Leimmaschine abzuwickelnden Kette geschieht in beliebiger Weise.

neue) Einrichtung. Die einzelnen Zwischenräume der Käme sind nämlich in regelmäßiger Abwechslung einmal oben, einmal unten auf etwa  $\frac{1}{4}$  der Blatthöhe durch Lothzinn verschlossen. Der erste, dritte, fünfte . . . Spalt *A* geht demnach von der oberen Blattleiste nur bis  $\frac{3}{4}$  der Höhe frei herab; die zwischenliegenden Spalten *B* sind dagegen im oberen Viertel verlöthet.

Denkt man sich nun die Kette regelrecht eingezogen, so werden beim Heben des Kammes alle in den Zwischenräumen *A* liegenden Fäden gleichsam in ein Oberfach gebracht, während die Fäden *B* unten liegen bleiben können. Und umgekehrt müssen beim Niederlassen desselben Kammes alle *A*-Fäden ins Unterfach herabtreten. Man kann somit auf eine rasche und einfache Weise mit jedem Kamm für sich (daher nicht zu verwechseln mit der gleichen Operation bei Anwendung zweier Lesekäme zugleich) die Kette ins Kreuz schlagen und die Kreuzstäbe oder Kreuzschnuren einziehen.

Das vordere Leseblatt hat eine Fächerform, das heißt, es ist oben breit und unten schmal. Bei gleicher Fadenzahl läßt sich daher, wie bekannt, durch Verstellung des Blattes die Dichte der Kette entsprechend reguliren.

Mit der Schmirgelwalze ist ein Zählwerk in Verbindung gebracht. Da nun die einzelnen Kettenfäden mit hinlänglicher Reibung gegen diese Rauwalze anliegen und dieselbe beim Aufbäumen drehen, so zeigt das Zählwerk die genaue Länge des geficherten Kettentheiles an, wie denn auch die Schmirgelwalze die Möglichkeit bietet, daß alle Fäden unter gleicher Spannung zur Aufbäumwalze gelangen, — eine glücklich überwundene Schwierigkeit bei der Construction mechanischer Schafwoll-Schermaschinen.

Zur Aufbäumung der geficherten und ins Kreuz geschlagenen Kette dient ein getrennt gelagerter und von der Transmiffion aus betriebener Garnbaum, welcher durch stellbare Scheiben für die einzelnen Schergänge (bis zu 360 Fäden) getheilt ist. Ein mit einem Gewichte beschwerter Winkelhebel, dessen oberes, gegen die auflaufenden Fäden angedrücktes Ende mit einem Bremsklotz armirt ist, sorgt für die gleichmäßig dichte Aufbäumung aller Kettentheile. Das Aus- und Einrücken der Triebfscheibe kann von jedem Punkte des Apparates rasch bewerkstelligt werden.

Damit die vom Spulengestell abgehenden Fäden nicht in zu schräger Richtung durch die Käme gehen und stets senkrecht zum Garnbaum, dessen Lagergestell fest auf dem Boden ruht, geleitet werden, ist der Scherapparat auf Querschienen fahrbar eingerichtet und ebenso das Spulengestell — mit Rollen versehen — einer Querverstellung fähig.

In der Ketten-, Leim- und Trockenmaschine geht die Kette in ihrer ganzen Breite vom Garnbaum, welcher vorne und ziemlich nahe dem Boden eingelegt wurde, über eine hölzerne Leitrolle herab in den Leimtrog, daselbst um zwei Führungswalzen herum nach aufwärts zwischen zwei oberhalb des Leimtroges übereinander gelagerten Quetschwalzen hindurch, die mit Filz überkleidet sind, worauf die Kette sofort getrocknet wird. Die Kettenfäden streichen zu diesem Zwecke über eine Leitwalze zu einem großen, sich langsam drehenden Haspel (mit ziemlich scharf zugeschrägten Latten an den radialen Armen der Speichenkränze), dessen Umfang die Kette nahezu vollkommen umschließt. Dicht oberhalb der Zuführwalze vor dem Haspel wendet sich die Kette über eine andere Leitwalze ab und steigt schräg nach rückwärts gegen die Decke des Arbeitslocales, unter welcher die Kette über zwei Leitwalzen frei gespannt ist, kehrt dann unter einem beiläufigen Winkel von 45 Grad von vorne nach rückwärts herab zum Kettenbaum, welcher oberhalb des Garnbaumes — ein wenig vorhängend gelagert ist.

Zur raschen Beförderung der Trocknung liegt unter dem Führungshaspel der Kette (am hinteren Ende der Maschine) zwischen diesem und dem Leimtrog ein Schlangenrohr und an der Decke unter der freischwebenden Kette ein System von dampfgeheizten Röhren.

Innerhalb des Haspels aber dreht sich ein vierarmer Flügel, durch welchen eine Luftbewegung hervorgerufen wird, welche die Trocknung der Kette bestens einleitet.

Wenn nun auch die Erste Brünner Maschinen-Fabriksgesellschaft nicht als Originalconstructeur des beschriebenen Maschinensystems angesehen werden kann, so hat sie durch Aufnahme und die Aufstellung desselben in der Maschinenhalle ein unbefrittenes Verdienst sich erworben, so daß wir auch nicht anstehen, die Hauptvortheile dieser maschinenmäßigen Vorbereitung der Schafwoll-Ketten gegenüber der Handarbeit mit den eigenen Worten der obigen Firma nachstehend zusammenzufassen.

„Vor Allem ist hier die große Leistungsfähigkeit hervorzuheben, nachdem dieses Maschinensystem mit einer Bedienung von sieben Personen — darunter sechs Mädchen — mit einem beiläufigen Kraftaufwand von  $\frac{1}{2}$  Pferdekraft per Stunde 70 Meter fertige, aufgeäumte Kette in jeder Fadenzahl liefert.

Neben dieser ansehnlichen Production gewährt die Einfachheit, leichte Zugänglichkeit und große Uebersichtlichkeit der verschiedenen Maschinen, eine so leichte Bedienung, wie sie keinem anderen Systeme eigen ist.

Die Kette wird in ihrer ganzen Breite zugleich geleimt, getrocknet und aufgeäumt, ohne daß die Fäden über einen Trockencylinder gehen; vielmehr werden sie schwebend in der Luft getrocknet, so daß ihre Elasticität erhalten bleibt. Die Kette ist in der Qualität so beschaffen, daß die mechanischen Webstühle 20 bis 30 Procent Mehrleistung ergeben, weil eben die Kette viel egalere und besser geleimt, daher viel fester ist; Fadenbrüche werden unter solchen Umständen seltener eintreten.

Eine solche Einrichtung genügt für 30 bis 40 mechanische Webstühle und kostet ohne Heizröhren loco Brünn 2800 Gulden.“

Neben diesen sowohl an Größe wie auch wirklicher Bedeutung am meisten hervorragenden Ausstellungsobjecten sind an dieser Stelle nur noch einige kleinere — deshalb nicht unnütze — Apparate oder Vorrichtungen zu bemerken.

Bei den bekannten Schußspulmaschinen von L. Schönherr (jetzt Sächsischer Webstuhlfabrik), ferner bei den schon oben bemerkten Spulmaschinen von Küchenmeister und von Voigt ist kaum auf etwas Neues hinzuweisen. Nähere Beachtung verdient aber die höchst zweckmäßig eingerichtete Anfeucht- und Ausschwingmaschine von Rudolf Voigt in Chemnitz, welche schon in vielen Schafwollwebereien Eingang gefunden hat. Es ist bekannt, daß neben anderen Gründen auch zur Erleichterung der Arbeit des Webers der Einschlag vielfach feucht eingeschossen wird. Ungleich gefeuchtetes Schußgarn erzeugt aber, wie man besonders nach dem Walken bemerkt, dünne und dicke Stellen in der Waare und deshalb ist ein verlässlicher Apparat für diese Operation jedem Weber sehr willkommen. Es besteht derselbe zunächst aus einer kleinen Handpumpe, deren mundstückähnlich erweitertes Saugrohr in einen kleinen Wasserkaften reicht.

Hält man nun die Schußspulen einzeln unter das Mundstück, so werden dieselben durch einige Kolbenspiele vollkommen durchnäßt. Ein Ausschleudern des zuviel aufgenommenen Wassers erfolgt durch Aufstecken der Spulen auf eine horizontale, mit Stiften besetzte Scheibe, welche durch Kurbel und Schneckentrieb mit einer genügenden Geschwindigkeit herumdreht werden kann. Hierdurch erhält man alle Spulen gleichmäßig feucht; auch bleibt bei dieser Manipulation das Garn vollständig unverfehrt und läuft leicht und sicher beim späteren Verweben ab.

Die Ausschleuderscheibe ist in einem oben offenen cylindrischen Gehäuse eingelagert, an welches die Handpumpe mit dem Wasserkaften direct angeschraubt ist.

Platt Brothers & Comp. in Oldham waren auch mit einer schönen Schußspulmaschine vertreten, auf welcher man von Köttern, Spulen oder auch Strähnen auf Blechpfeifen oder Papierröhrchen abwickeln konnte. Die eine

Seite der Maschine war nebstbei mit einer ganz netten, sicher einsetzenden Fadenbruch-Abstellung versehen, welche wohl angedeutet zu werden verdient. Ein winkelförmig gebogener Draht ist auf der Spindelbank um einen Punkt des kurzen, nahezu wagrechten Armes drehbar so aufgestellt, daß er durch das Uebergewicht des aufrechten Armes stets nach einer Seite fällt und dadurch den wagrechten Arm so nahe zum Spindelwirtel rückt, daß ein Stift an demselben gegen den Arm anstößt und demzufolge die weitere Drehung der Spindel einstellt. Bei normalem Betriebe verhindert die Spannung des um das obere Drahtende herumgelegten Fadens das Niederfallen des Fadenwächters, der aber sofort einsetzt, wenn die Fadenspannung aus welchen Gründen immer nachläßt.

Für Flachs etc. war nur Combe's Schussfäulmaschine durch die Firma Combe & Barbour in Belfast ausgestellt und zwar in bekannter vortrefflicher Ausführung, mit Selbstabstellung bei Fadenbruch, mit Regulirung zum Weich- oder Festwinden der Cops, mit Vorrichtung, um von Spulen oder Garnfrähen zu winden u. s. w.

Seide. Reichhaltiger wie für Baumwolle, Schafwolle und Flachs waren die Vorbereitungsmaschinen für Seidenstoff-Fabrikation vertreten und obenan sind mit Rücksicht auf Neuerungen, Eleganz und Zweckmäßigkeit der Construction die Maschinen der Firma Caspar Honegger in Rüti (Schweiz) zu nennen, welche unserer Ansicht nach die höchste Auszeichnung — das Ehrendiplom — statt der zuerkannten Fortschrittsmedaille verdienten.

Schon auf der Pariser Ausstellung 1867 hatte Honegger eine Zettel- und Aufbaumaschine exponirt; dieselbe wurde aber in der Zwischenzeit so umgestaltet, daß eine eingehendere Auseinandersetzung hier am Platze ist.

Das Zetteln (Scheren) und Aufbäumen findet nicht mehr wie früher\* auf einer und derselben Maschine nach einander, sondern auf zwei getrennten, unabhängig von einander arbeitenden Maschinen statt. Nachdem das Abmeißen oder Scheren der für die Zeugkette erforderlichen Fadenzahl mehr Zeit erfordert, wie das Aufwickeln oder Aufbäumen der geficherten Fäden auf den Kettenbaum, so kann bei Anwendung des neuen Maschinensystems eine relativ höhere Production erzielt werden.

Die Seiden-Zettelmaschine von C. Honegger besteht im wesentlichen aus einem um eine horizontale Achse drehbar angeordneten Haspel oder Scherrahmen, welcher durch Riemtrieb in Drehung gesetzt wird und hierbei den durch Lefekämme eingezogenen Kettentheil regelmäßig aufnimmt. Ist die bestimmte Fadenlänge aufgewunden, so rückt die Maschine selbstthätig aus, die Arbeiterin stellt den Support mit dem Lefekamm (Blattträger) in entsprechender Weise und setzt die Arbeit bis zum letzten Kettentheil regelmäßig fort.

Die Aufwicklung jedes Kettentheiles auf dem Scherrahmen findet in cylindrischen Ringen, wie bekannt, aber nicht mit eben-, sondern mit conischbegrenzten Endflächen statt, um das Abrutschen der Endfäden zu vermeiden. Zu diesem Behufe liegen an der einen Seite der Scherlatten Keilstücke zur Unterstützung der inneren Endfläche des ersten Fadenringes; ferner werden die Kettenspäden in einer schwach ansteigenden Schraubenlinie um den Haspel umgelegt, bis endlich die festgesetzte Länge erreicht ist. Behufs dieser Aufwicklung der Fäden nach einer Schraubenlinie erhielt der Haspel bei der Pariser Ausstellungsmaschine neben seiner drehenden Bewegung auch noch die erforderliche Seitenverschiebung; einfacher war die Einrichtung in Wien, da der Blatt- oder Kammträger correspondirend mit der Drehung des Haspels parallel zur Achse desselben durch eine Schraubenspindel verschoben wird.

\* Officieller Ausstellungsbericht vom Jahre 1867; Band IV, Seite 590.

Es ist darauf hingewiesen worden, daß der erste auf dem Haspel gebildete Schergang auf Keilstücke in den Latten gewunden wird; bei der schraubenförmigen Aufwicklung des Kettenbandes erscheint eine correspondirende Abdachung auf der äußeren Endfläche, welche als Unterlage für die innere Endfläche des zweiten Kettenringes dient. Um nun der Feinheit der Seide Rechnung zu tragen, beziehentlich die Keilstücke mehr oder weniger geneigt einstellen zu können, stecken die Endzapfen der Keile in schrägen Schlüzen einer auf der Haspelachse stellbaren Scheibe. Während also früher jedes Keilstück durch eine eigene Stellschraube justirt werden mußte, wird jetzt die Regulirung der Keile durch einfaches Verdrehen dieser Scheibe hervorgebracht.

Ohne Hinweis auf nähere Zeichnungen ist der ingenios angelegte Bewegungsmechanismus der Zettelmaschine nicht zu erklären. Referent verweist diesbezüglich auf Dingley's polytechnisches Journal, 1873, Band CCXII, Seite 25.

Die Honegger'schen Band-Zettelmaschinen sind nach gleichen Principien construirt, aber für Fufs- oder Riemenbetrieb eingerichtet. Die Keile an den Haspelplatten sind fest, da hier Seide von ziemlich gleichem Titre verarbeitet wird.

Ist das Scheren der Seidenkette vollendet, so wird der Haspel aus der Maschine ausgehoben, ein frischer Scherrahmen eingelegt und die Arbeit wie früher ausgeführt. Der gefüllte Haspel aber gelangt in die Aufbäummaschine (Enroulage) und wird hier die Kette direct auf den Seidenbaum abgewickelt. Damit nun die in Schraubengängen auf dem Scherrahmen liegenden Fäden senkrecht auf den Kettenbaum auflaufen, erhält der Haspel bei seiner Rückdrehung die entsprechende seitliche Verschiebung, indem derselbe in einem durch eine Schraubenspindel bewegten Gestell ruht. Um die Kanten der Kette gegen Abrutschchen zu schützen (der Seidenbaum erhält keine Randscheiben) und um das Ablaufen der Kettenfäden im Webstuhl zu erleichtern, erhalten dieselbe auf dem Kettenbaum dadurch eine gekreuzte Lage, daß der zwischen Haspel und Kettenbaum gelegene Streichbaum bei seiner Umdrehung auch noch regelmäßig etwas hin- und hergeschoben wird. Das Abrutschchen der Endfäden wird übrigens noch dadurch hintangehalten, daß von Zeit zu Zeit ein Carton in die Kette eingelegt wird.

Die Maschinenfabrik Scheller und Berchtold in Thalweil bei Zürich hatte auch eine Seiden-Zettelmachine (jedoch ohne Aufbäummaschine) mit verschiedenen Modificationen im Bewegungsmechanismus vorgeführt, deren Zweckmäßigkeit uns jedoch nicht einleuchten mochte.

In wie weit die Erklärung der österreichischen Firma Gebrüder Schmid & Comp. in Bregenz, welche ebenfalls eine Zettelmachine für Seide (älterer Construction) exponirt hatte und für sich die Erfindung dieser angeblich vor 13 Jahren schon gebauten Maschine in Anspruch nimmt, begründet ist, fand der Referent keine Gelegenheit festzustellen.

Die Vorbereitung des Seidenschuffes betreffend, erwähnen wir zunächst Honegger's Bobinoir (Schufspulmaschine), welcher zwar verschiedene kleine Detailverbesserungen, im Ganzen aber die bekannte, schon vielverbreitete Einrichtung zeigte. Die Maschine ist doppelseitig; die Trommelwelle treibt mittelst endloser Schnüre je vier Spindeln (zwei auf jeder Seite) zugleich. Die Geschwindigkeit der Spindeln ist variabel, so daß die Spindeln rascher gedreht werden, wenn der Faden gegen die Spitze geleitet wird, wodurch bekanntlich eine gleichmäßige Spannung des Fadens erzielt wird. Damit die Fadenwindungen nicht jedesmal auf die nämliche Stelle gelegt werden, wohin sie bei dem vorigen Gang gefallen waren — was beim Abziehen ein Abrutschchen ganzer Fadenschichten zur Folge haben kann — so ist die Herzscheibe zur Bewegung der Faden-Führerfange nicht centrisch auf ihrer Welle befestigt, sondern auf ein kleines Excenter aufgeschoben, welches durch ein Räderwerk eine voreilende Drehung erhält und demzufolge die Herzscheibe in angemessen veränderte Stellung bringt.

Für Handweber, welche nicht in der Lage sind, einen Bobinoir aufzustellen, hat Honegger einen kleinen Hand-Spulanapparat construirt, welcher, nebenbei bemerkt seiner Einfachheit und Zweckmäßigkeit halber von dem „Seidenindustrie-Verein in Zürich“ mit einer Prämie von 300 Franken ausgezeichnet wurde. Dieser Apparat wird mittelst Handrad betrieben, von welchem eine horizontal gelagerte und in der Längenrichtung leicht verschiebbare Spindel durch eine Schnur ihre Drehung bekommt. Parallel zur Spindel liegt der Fadenführer, welcher von derselben durch Schneckengetriebe und Herzscheibe so bewegt wird, daß der Faden auf die am vorderen Ende der Spindel steckende conische Holzpeife in kurzen, regelmäßig hin- und hergehenden Windungen aufläuft. Da knapp unterhalb der Spindel unter einem bestimmten Winkel eine sich lose drehende Rolle angebracht ist, so muß bei fortschreitender Bewicklung Spule und Spindel zurückweichen (deshalb ist auch die Spindel leicht verschiebbar gelagert), womit die kötzerförmige Windung der Spule in ähnlicher Weise erzielt wird, wie bei Platt's oder Combe's und anderen Spulmaschinen mit den bekannten conisch ausgehöhlten Köpfen (Trichter).

Für Bandstühle hatten Spulmaschinen ausgestellt: Franz Laubek in Wien, F. Kufsmaul Sohn in Basel und Felix Tonnar in Dülken.

Die für Fußbetrieb auf 10 Spindeln vorgerichtete Tonnar'sche Spulmaschine für Scheibenspulen zu Bandstühlen zeichnete sich durch eine sehr einfache, selbstthätig wirkende Ausrückung der Spindelrehung, sobald die betreffende Spule ihren im Voraus bestimmten Durchmesser erreicht hat, aus. Der Antrieb der horizontal gelagerten Spindeln, an deren vorderem Ende die Spulen aufgesteckt werden, erfolgt durch eine endlose Lederschnur, welche mittelst Spannrollen gegen die Spindelwirtel angedrückt, selbst aber durch Fußtritt-Mechanismus in Umlauf gesetzt wird. Unterhalb jeder Spindel ist eine Frictionsrolle angebracht, welche durch die Spule im Momente ihrer Vollbewicklung zunächst um 180 Grad gedreht wird. In Folge dessen kommt ein Stift an der Achse der Frictionsrolle in die Nähe der nun auszurückenden Spindel, welche sich noch ungehindert weiterdreht, durch einen Mitnehmer aber obigen Stift, daher die Achse der Frictionsrolle, an der eine Nafe sitzt, mitnimmt und dergestalt durch diese Nafe ein federndes Zahngesperre für die Spindel auslöst\*. So wie dies erfolgt, drückt eine Spiralfeder die Spindel — etwa 8 Millimeter — in die Höhe und der Wirtel kommt außer Berührung mit der Antriebschnur.

Tonnar hat ferner Vorforge getroffen, daß nicht nur verschieden dicke, sondern auch verschieden lange Spulen auf seiner Maschine mit aller Präcision gewickelt werden können, indem der Ausschlag des Fadenführers einfach regulirbar gemacht ist.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Schußfaden beim Abziehen von Schützen-Schleifspulen eine Drehung (Zwirn) erhält, deren Größe mit dem Spulendurchmesser im umgekehrten Verhältniß steht, indem jedes Fadenstück, gleich dem Umfange der Spule, gerade einmal um sich selbst gedreht wird. Vor nicht langer Zeit war in der Seidenweberei die Lauffspule (Abrollspule) fast ausschließlich in Verwendung; aber mit der Verarbeitung geringwerthiger und schwergefärbter Seide ward man auch auf die Schleifspulen hingewiesen. Bei mehrfachem Eintrag, welcher flott im Gewebe liegen soll, muß man denselben — sofern es das Ansehen oder die Weichheit der Waare verlangt — vor dem Einschleifen, beziehungsweise vor oder bei dem Aufwinden auf die Spule mit einem Twist versehen, welcher der durch das nachfolgende Abziehen von der Schleifspule hervorgerufenen Drehung entgegengesetzt ist.

Honegger hatte hierfür seinem Failles-Webstuhl einen recht netten kleinen Doublir- und Zwirnanapparat beigegeben, auf welchem vor dem

\* Zur Schonung der Seide darf man die Reibung zwischen Spule und Frictionsrolle nicht so weit steigern, um direct das Zahngesperre auszulösen. Dies geschieht vielmehr durch die mit voller Kraft betriebene Spindel selbst.

Spulen das Zwirnen des mehrfachen Eintrages erfolgt und zwar mit Hilfe einer Ringspindel, welche durch ein Handrad gedreht wird. Diese Drehung wird durch Zahnrädchen auf eine parallel zur Ringspindel gelagerte verticale Achse und an deren oberem Ende durch Kegelrädchen auf die Zuführrolle der Eintragsfäden übertragen. In der unteren Hälfte hat die verticale Achse ein rechtes und linkes Schraubengewinde eingeschnitten, um der Ringbank die auf- und niedergehende Bewegung zu ertheilen.

Der Wiener Mechaniker Franz Laubek dagegen zwirnt den mehrfachen Seideneintrag zugleich mit dem Bewickeln der Schleifspulen. Bei der von diesem Aussteller construirten beachtenswerthen Schusspulschine stehen die Spulenspindeln vertical und fest in der auf- und niedersteigenden Spulenbank. Der zugeleitete doublirte Faden wird durch eine die Spule umfassende Gabel sowohl gedreht als auch in regelmässigen conischen Schichten um die Spule gewunden. Der eine Arm der Gabel trägt auf einem eingeschnittenen Schraubengewinde das Fadenführerauge, welches behufs Bildung der conischen Fadenschichten eine allmälige Verschiebung erleidet in ähnlicher Weise, wie dies bei den allgemein bekannten Schönherr'schen Schusspulschienen erfolgt.

Neben dieser sehr solid gebauten Maschine hatte Laubek, wie schon gesagt wurde, noch eine erwähnenswerthe Band-Spulschine ausgestellt.

Die Wiener Industrie war diesfalls auch noch durch Spulschienen von Alois Röder & Comp. und durch Carl Arzt vertreten.

#### Handstühle und Jacquardstühle.

Bei der immer weiteren Ausbreitung der Maschinenindustrie würde es wohl Niemanden überraschen, wenn wir berichteten, keiner Novität auf dem Gebiete der Hand-Webstühle begegnet zu sein. Eigentlich ist dies auch der Fall, indem das einzig bemerkte Object — der Hand-Webstuhl von de Grave in Gent — bereits auf mehreren Ausstellungen figurirte, ohne jedoch bisher bei Berichterstattungen berücksichtigt worden zu sein. Wahrscheinlich wurde das kleine, ohne nähere Erklärung auch unverständliche Modell übersehen, und fast wäre es so auch in Wien wieder geschehen, wo man das ganz kleine Webstuhl-Modell in der Seitenhalle unter den kolossalen Ausstellungsobjecten der belgischen Eisenwerke, welche die Aufmerksamkeit des Besuchers so sehr ablenkten, aufgestellt hatte, ohne irgend eine Erklärung oder Erläuterung. Zufällig war Referent früher schon auf de Grave's Webstuhl aufmerksam geworden und verdankt ferner dem bereitwilligen Entgegenkommen des Erfinders nähere Aufschlüsse.

In den verschiedenen Handwebereien Flanderns war man entweder nur für Leinenweberei oder nur für die Herstellung geköpelter Waare eingerichtet. Theils hatten die betreffenden Weber nur die eine oder nur die andere Zurichtung des Stuhles erlernt, theils verhinderten die engen Wohnräume und die grossen Kosten die Aufstellung zweier, doch nur abwechselnd zu betreibender Stühle, den einen für leinwandartige und den anderen für geköpferte Waare. Bei wechselnden Conjunctionen war bald der eine Theil der Weber bitterer Noth ausgesetzt, während der andere Ueberflus an Arbeit fand, und umgekehrt.

Zur Ausgleichung dieses Uebelstandes suchte nun de Grave — damals Fabrikschul-Inspector in Gent — dem Webstuhl eine solche Einrichtung zu geben, das derselbe bei den strengsten Ansprüchen an Solidität und Zweckmässigkeit in einfacher Weise aus einem Leinenstuhl in einen Webstuhl für gemusterte Zeuge und umgekehrt umgewandelt werden könne.

De Grave hat die sich gestellte Aufgabe glänzend gelöst, und seine Stühle wurden sofort vom Gouvernement in den verschiedenen Fabrikschulen aufgestellt, um den jungen Webern Gelegenheit zu bieten, nach beiden Richtungen sich auszubilden, um den eintretenden Eventualitäten besser gewachsen zu sein.

Der Stuhl für Leinenweberei vorgerichtet zeigt im Ganzen die bekannte Einrichtung. Das Gestelle ist aus Holz mittlerer Stärke, durch Zapfen und Schrauben zusammengefügt, so daß es ein festes Ganze bildet und selbst bei längerer Benützung solid verbleibt. Die einzelnen Theile zur Aufnahme der Kette und des Geschirres, die Lade und der Trittmecanismus sind so beschaffen, daß man in kürzester Zeit jene Veränderungen vornehmen kann, um mit den inzwischen bei Seite gelegenen Stuhltheilen den Webstuhl zum Weben von geköppter Waare aus Baumwolle, Flachs oder Schafwolle vorzurichten.

An das Hauptgestell wird hinten ein kleines rechteckiges Gestell angesteckt, in welches nun der Kettenbaum eingelagert wird, um einen größeren Abstand desselben vom Brustbaum zu erzielen. Auch kann für Arbeiten mit Doppelketten noch ein zweiter Kettenbaum im Hintergestelle eingelegt werden. Die feste Kettenspannung wird durch eine nachgiebige Belastung mit Waagegewicht ersetzt, dagegen die Aufwicklung der Waare von einem selbstthätig einsetzenden Regulator controlirt. Statt der einfachen Schaft- und Trittvorrichtung hängt der Weber einen Kontermarsch, statt der schweren Lade eine leichtere Lade mit Wechselkästen ein. Für etwaige Zugarbeit (statt Trittarbeit) kann für die Schäfte auch eine kleine Jacquardmaschine auf das Stuhlgestell aufgesetzt werden.

Der Universal-Handwebstuhl, System de Grave, erscheint dem Referenten einer eingehenden Beachtung werth. Auch bei uns könnten in verschiedenen Webereibezirken solche Stühle Nutzen bringen; versuchsweise sollten sie wenigstens in den staatlichen Fachschulen eingeführt werden. Zu diesem Vor schläge muntern uns die vorgelegten günstigen officiellen Begutachtungen auf, welche uns doppelt bedauern ließen, daß wir nicht noch während der Ausstellung selbst Gelegenheit fanden, das bescheidene, von den meisten (ob von der Jury auch, wissen wir nicht zu sagen) übersehene Webstuhlmodell der Beurtheilung einheimischer Fachmänner vorzulegen.

Während die letzte Pariser Ausstellung verschiedenes Bemerkenwerthe zu Jacquardstühlen lieferte \*, können wir von Wien 1873 gar nichts Neues berichten. Die Leistungen der Wiener Jacquardmaschinen und Dessinkarten-Fabrik von Willibald Schramm waren zwar sehr hervorragend, boten indess keine Neuerungen. Auch die Jacquardmaschinen von Johann Bachmayer und von Franz Surbek bezeugten nur die alte Solidität dieser Wiener Fabrikate.

Bei dem von F. Kufsmal Sohn in Basel ausgestellten Seidenbandstuhl waren statt Platinen Knotenschnuren angewendet, um alles Eisen, das zur Verunreinigung der Seide Anlaß geben kann, zu vermeiden. Holzplatinen sind aus Platzrückichten nicht anwendbar gewesen. \*\*

Die von dem ungarischen Aussteller M. Melitska in Hermannstadt her rührende Tischzeug-Maschine (für Herstellung von Tischzeug, Servietten, Handtüchern etc. etc.) blieb uns leider sowohl nach dem ausgestellten Modelle, welches wir ganz zuletzt in vollkommen derangirtem Zustande auffanden, als auch nach der erhaltenen ungenügenden schriftlichen Auseinandersetzung vollkommen unverständlich.

\*) Vergleiche Dr. H. Grothe: Spinnerei, Weberei und Appretur auf der Weltausstellung zu Paris 1867 (J. Springer, Berlin 1868.); ferner den schon oben citirten officiellen Bericht vom Jahre 1867, Bd. IV. Seite 83 u. f. f.

\*\* Bezüglich der Jacquardmaschinen verweisen wir hier auf eine jüngst erschienene Monographie von Professor Fr. Kohl: Geschichte der Jacquardmaschine und der sich ihr anschließenden Abänderungen und Verbesserungen nebst der Biographie Jacquard's. Eine von dem Verein zur Beförderung des Gewerbeleißes in Preußen gekrönte Preischrift. Mit dem Bildnisse Jacquard's, 16 lithographirten Tafeln und 18 Abbildungen in Holzschnitt. 197 S. in Quart. (Nikolai'sche Verlagsbuchhandlung, Berlin 1873.)

### Mechanische Webstühle.

Schlagender, wie durch das Capitel „Vorbereitungsmaschinen“ oder „Mechanische Webstühle“, kann die Unzulänglichkeit der Weltausstellungen in Hinsicht einer Vorführung der succesfiven Entwicklung und Vervollkommnung, sowie einer completeu und getreuen Darstellung der Fortschritte im Bau unserer Arbeitsmaschinen u. f. w. nicht dargelegt werden.

Vermissten wir schon oben das in Paris als entwicklungsfähig anerkannte und thatfächlich feither wesentlich vervollkommnete, in Wien aber gar nicht vertretene System der selbstabstellenden Zettelmaschine, so müßte nun nach dem Ergebniss unserer Ausstellung der im Jahre 1867 zwar mannigfach kritisirte, aber dennoch allseitig anerkannte Webstuhl mit selbstthätigem Schützenwechsel beim Reissen oder Ausgehen des Schussfadens wieder spurlos verschwunden sein. Freilich wurde damals ein Experimentstuhl vorgeführt, im ersten Stadium einer Constraction, welche seine Einführung in Webereien noch nicht rathlich erscheinen lassen konnte. \*

Der Bewegungsmechanismus dieses Stuhles ist aber in der Zwischenzeit verbessert worden \*\* und wenn auch die einseitige Auswerfung fehlerhaft gewordener Schützen den Gebrauch des Webstuhles immer noch sehr beschränken muß, in der Maschinenhalle hätte derselbe unzweifelhaft großes Interesse erregt und vielleicht zu weiterer Verbesserung und Entwicklung Anstoss gegeben.

Dieses nur als ein Beispiel von so vielen, welche sich in jeder Classe herausziehen lassen könnten.

Aber aus diesem Grunde und weil uns die Inbetrachtung der anderweitig bekannt gewordenen Fortschritte zu weit führen müßte, wird man dem Referenten eine einleitende Zusammenfassung der hier in Wien constatirten Verbesserungen in Webstühlen wohl erlassen.

Das Neuere oder Interessante findet sich nachstehend thunlichst nach zusammengehörigen Bewegungsmechanismen oder nach Ausstellern geordnet kurz besprochen vor. Dabei bedauern wir im Voraus, wenn wir stellenweise aus Mangel hinreichender Aufklärungen die Intentionen des Constructeurs nicht präcis genug charakterisirt haben. An Mühe haben wir es kaum fehlen lassen; aber einige der Aussteller hielten es geradezu für überflüssig, wiederholte officiële Anfragen für diesen Bericht zu beantworten; mehrseitig geschah es lange nach Schluß der Ausstellung, wo uns also eine nähere Prüfung der bloß angedeuteten Verbesserungen geradezu unmöglich geworden war.

In der Maschinenhalle befanden sich als Aussteller \*\*\* von

#### A. Webstühlen für glatte und geköperte Waare.

E. L. Rofs in Providence (Rhode Island, Amerika).

Henry Livesey in Blackburn (England)

George Hodgson in Bradford (England).

Caspar Honegger in Rütli (Schweiz).

\* Ein im Jahre 1868 von einer kleinen Weberei in Prag bezogener Stuhl dieses Systems mußte schon aus Mangel eines bewanderten Maschinenmeisters bald zur Seite gestellt werden.

\*\* Referent fand bei einer Studienreise in England durch die Freundlichkeit der Herren Howard und Bullough in Accrington (October 1872) Gelegenheit, einen wesentlich vervollkommenen Webstuhl zu sehen, leider zu flüchtig, um eine genauere Analyse der Veränderungen bieten zu können.

\*\*\* Der Vollständigkeit halber sei noch nach dem officiellen Generalkatalog angeführt, daß die Firma C. G. Peisker & Comp. in Schweidnitz (Preussisch-Schlesien) Universalstühle ausgestellt hatte.

Sächfische Webstuhl-Fabrik (vormals Louis Schön herr) in Chemnitz (Deutschland).

Felix Tonnar in Dülken (Deutschland).

Gebrüder Schmid & Comp. in Bregenz (Oesterreich).

K. k. priv. Tannwalder Baumwoll-Spinnfabrik in Tannwald (Oesterreich).

Gottfried Bernhardt in Wien (Oesterreich).

#### B. Wechselfühlen und Schaftmaschinen.

Platt Brothers & Comp. in Oldham (England).

George Hodgson in Bradford (England).

Caspar Honegger in Rütli (Schweiz).

Efcher, Wyfs & Comp. in Zürich (Schweiz).

Socin und Wick in Basel (Schweiz).

Sächfische Webstuhl-Fabrik (vormals Louis Schön herr) in Chemnitz (Deutschland).

Möhring & Comp. in Berlin (Deutschland).

Gebrüder Gminder in Reutlingen (Deutschland).

Felix Tonnar in Dülken (Deutschland).

Sächfische Maschinenfabrik (vormals Richard Hartmann) in Chemnitz (Deutschland).

Max Strakofsch in Brünn (Oesterreich).

Sternickel und Gülcher in Biala (Oesterreich).

K. k. priv. Tannwalder Baumwoll-Spinnfabrik in Tannwald (Oesterreich).

Gebrüder Schmid & Comp. in Bregenz (Oesterreich).

#### C. Bandföhlen (Dochtöhlen):

F. Kufsmal Sohn in Basel (Schweiz).

Felix Tonnar in Dülken (Deutschland).

Anton Ehrlich in Wien (Oesterreich).

#### A. Webföhle für glatte und geköperte Waare.

Der amerikanische Webstuhl für Calico von Rofs zeigte zwei Eigentümlichkeiten, in der Schützenbewegung und in der Anordnung der Triebfcheibe. Um die Geschwindigkeit der Schütze von dem Gange des Stuhles unabhängig zu machen, wird dieselbe, wie dies Schön herr für seine breiten Tuchföhle schon lange eingeföhrt hat, nicht durch Daumen auf der unteren Stuhlwelle, sondern durch Federkraft in Gang gesetzt. Diese Federkraft wird jedoch nicht aus langen Spiralen und in ihrer Längenachse entnommen, sondern aus kürzeren, dafür in größerer Anzahl vorhandenen Drahtfedern und in einer zur Längenachse senkrechten Richtung, im Sinne der Drehung des Drahtes. Solche Federn sollen kräftiger und andauernder wirken. Die Einrichtung war im Ganzen einfach und bei den kurzen Proben, welchen Referent beiwohnte, ging der Stuhl ganz vortrefflich.

Auf beiden Seiten des Stuhles nahe dem Boden ist eine eiserne Spindel gelagert, um welche je sieben Drahtfedern gewunden und an einem Ende in der Spindel selbst befestigt sind; das andere hervortretende Drahtende legt sich um eine feste Stange parallel zur Federpindel. Mit Hilfe einer Herzfcheibe an

der Stuhlwelle werden nun die beiden Federspindeln abwechselnd langsam gedreht und dadurch die Drahtfedern angespannt.

Sowie nun der Schützenschlag erfolgen soll, wird durch einen Daumen an der Stuhlwelle ein Gesperre, welches die Federspindel bisher zurückgehalten hat, ausgelöst und durch einen kurzen Arm unter Vermittlung eines Riemens der Schützentreiber angezogen, d. h. die Schütze abgescnellert. Auf der anderen Seite des Webstuhles findet inzwischen in ganz derselben Weise das Anspannen der anderen dafelbst befindlichen Federspindel statt, um sodann die Schütze zurückzutreiben u. s. w.

Die Anordnung ist eine Verbesserung der unter dem Namen Terrel im Jahre 1870 in Amerika patentirten Federschlagvorrichtung.\*

Zur raschen Abstellung des Stuhles war statt der gewöhnlichen Riemen-scheiben eine Triebrolle mit der ebenfalls schon durch ihre Patentbeschreibung bekannt gewordenen Allen'schen Frictionskupplung\*\* vorhanden.

Während wir der Federschlagvorrichtung einige Bedeutung beilegen, glauben wir dagegen nicht, daß die Disposition der Triebrolle in der vorliegenden Form, wiewohl die Kupplung vortrefflich ein- und ausrückt, viel Nachahmung finden wird. Uebrigens ist die Anwendung der Triebrolle mit Frictionskupplung bei Webstühlen nicht neu.

In gleicher Absicht, nämlich die Schützenbewegung vom schnellen oder langsamen Gang des Stuhles unabhängig zu machen, hat die Firma Gebrüder Schmidt & Comp. in Bregenz ihre speciell für Seidenstoff-Fabrikation construirten Stühle mit Federabschlag eingerichtet.

Hier liegt auf beiden inneren Seiten parallel zu den Gestellwänden des Stuhles eine kräftige Feder, welche an einem Ende um einen Zapfen gewunden, am anderen sehr lange vorstehenden, freien Ende mit dem Spannhebel verbunden ist. Der letztere spannt bei jedem Umgange der unteren Stuhlwelle durch einen Daumen die Feder, deren Gesperre im Moment des zu erfolgenden Schusses durch die Lade bei ihrem Rückgange ausgelöst wird. Das Auslösen der Schlagfeder kann auch von Hand erfolgen, so daß der Arbeiter beim Anlassen der Maschine Schuss von links oder von rechts geben kann.

Schmidt hat noch verschiedene, nicht gering zu schätzende Verbesserungen an seinen Webstühlen angebracht, welche an Ort und Stelle gründlicher kennen zu lernen uns leider nicht vergönnt wurde; trotzdem möchten wir unsere Seidenweber auch auf diese Firma nachdrücklich aufmerksam machen, welche in ihrer Seidenstoff-Fabrik Gelegenheit findet, alle Constructionen vor ihrer Einführung in andere Webereien gründlich zu erproben.

Die Schützenbewegung bei einem 67 Meter breiten Webstuhl für Segelleinwand, welchen die Sächsisch Webstuhl-Fabrik (vormals Louis Schönherr) in Chemnitz exponirt hatte, erfolgte auf die bei Schönherr-Stühlen bekannte Weise, in Rücksicht jedoch auf die außerordentliche Länge der Schützenbahn mit doppelt neben einander angeordneten Federn.

Größere Schwierigkeiten bot bei diesem ungewöhnlichen Stuhle die Herstellung der passendsten Unterstüßung des Kettenbaumes und der Streichbäume, welche sich bei so bedeutender Länge unfehlbar einbiegen und dadurch die Leistung des Stuhles schließlic geradezu unmöglich machen würden. Deshalb hat Schönherr den langen Kettenbaum getrennt, die beiden Hälften neben einander angeordnet und die zusammenstößenden Enden derselben in einem eigenen gußeisernen Mittelständer gelagert. Auf diesem Ständer liegt hinten der Streichbaum, auf einem unter der horizontal ausgespannten Kette sich nach vorwärts erstreckenden Arm der Brustbaum und endlich auf einem zweiten nach

\* Vergleiche Scientific American, December 1870, Seite 400 und daraus u. a. in Dingler's polytechn. Journal, 1871, Band CXCIX, Seite 508.

\*\* Ebendafelbst, Juni 1871, Seite 390, bezieh. Band CCI, Seite 285.

aufwärts gekrümmten Arm der eiserne Verbindungsriegel der Gestellwände. Von diesem Querriegel geht eine Schnur zu der über den Brustbaum sich erstreckenden Ausrückflange. Am äussersten Ende der beiden Kettenbäume sind die bekannten Bremsen angebracht und der Regulator am Zeugbaum.

Wenn nun auch die Kette hinten durch den Mittelständer in zwei Hälften getheilt ist, so vereinigen sich die Fäden vorne doch so vollkommen, als ob sie von einem ununterbrochenen Kettenbaum sich abwickeln würden.

Der von der renomirten Firma George Hodgson in Bradford ausgestellt gewesene Ripsstuhl, welcher in Frankreich, Deutschland (Elfs), Oesterreich und anderwärts grosse Verbreitung gefunden hat, war mit einer neueren Disposition der Bremsvorrichtung für den Kettenbaum versehen, welche aus Ketten, Winkelhebeln und einem Waagegewichte so zusammengesetzt ist, dass die Bremsung auf beiden Seiten des Kettenbaumes stets gleichmässig vertheilt wird.

Größeres Interesse beanpruchte aber ein vom Werkmeister dieser Firma J. Oldfield uns vorgelegter kleiner Apparat, in welchem eine neue Idee zur Fadenbewegung bei der Fachbildung auf Webstühlen — und zwar zunächst für Gewebeleisten in höchst sinnreicher Weise ausgeführt war.

Wenn auf einem Webstuhle mehrere Breiten nebeneinander erzeugt werden sollen, dann erhalten die einzelnen Streifen an der Verbindungsstelle, welche nachträglich aufgeschnitten wird, festere Leisten dadurch, dass man diese mit gekreuzter Kette webt. Es werden die Kettenfäden an den Rändern der Gewebestreifen nicht wie gewöhnlich ins Fach genommen, sondern durch eine vom Gazegewebe her bekannte Litzenanordnung.

Mit dem Oldfield'schen Fachbilder wird die Bindung der Leisten-Kettenfäden nun nicht mit gekreuzten, sondern mit ununterbrochen in einem Sinne herumgedrehten Kettenfäden erzielt. Es findet thatächlich ein Zwirnen je zweier zusammengehörigen Kettenfäden statt; doch liegen zwischen den einzelnen Drehungen die Schussfäden, welche dergestalt fester umschlungen die Leiste sicherer zusammenhalten sollen.\*

Es liegt nun nahe, den Oldfield'schen Apparat bei der Fachbildung für Gazegewebe überhaupt in Anwendung zu bringen. Wenn man aber statt der continuirlichen Drehung eine oscillirende Bewegung des die Fäden tragenden Spulenringes eintreten lässt, so erzielt man die reine leinwandartige Bindung in einer von der bisherigen vollkommen abweichenden Weise, worauf von anderer Seite näher hingewiesen wurde.\*\*

Bei der Aufzählung der Neuerungen in den verschiedenen Bewegungsmechanismen beziehungsweise Constructionsdetails der mechanischen Webstühle für glatte Waare etc. haben wir die von Caspar Honegger in Rütli (Schweiz) ausgestellten Webstühle für Seidenstoff-Fabrikation bisher unerwähnt gelassen, um dieselben wegen ihrer hervorragenden Bedeutung und ihrer interessanten Verbesserungen im Zusammenhange vorzuführen.

Honegger hatte ausgestellt:

1. Webstuhl für Marzellan oder Doppeltafft, auch für leichtere Seidenstoffe wie Tafft. — Schaftbewegung bei entlasteten Flügeln. Verbesserte Aufwindung. Fliegendes Rietblatt mit regulirbarer Spannung.

2. Webstuhl für schweren Tafft sogenannten Failles (Lyoner Waare). — Verbesserte Geschirrbewegung. Aufwindung wie vorher. Freier Blattschlag (*battant libre*) mit Regulirung des Momentes und der Kraft des Schlags. Rostförmige Schützenbahn zur Schonung der Seidenkette.

\* Abgebildet und näher beschrieben in Dingler's polytechnischem Journal, 1873, Band CCIX, Seite 169.

\*\* Vergleiche Dr. H. Grothe in der „Allgemeinen deutschen polytechnischen Zeitung“ 1874, Seite 245.

3. Webstuhl für Serge und Satin etc. — Trittvorrichtung mit auswechselbaren Excenterfcheiben. Aufwindung wie oben. Fliegendes Blatt mit regulirbarer Spannung.

Zur näheren Erläuterung der vorstehend nur kurz angedeuteten Neuerungen übergehend, betrachten wir zunächst die Schafsbewegung.

Bei dem Marzellinstuhl hängen die Schäfte (Flügel) an je zwei kurzen Sektoren, welche auf einer, parallel zur oberen Verbindungstraverse der beiden Gestellwände gelagerten, dünnen Welle *A* links und rechts befestigt sind. Die untere Schafstleiste ist mittelst Schnur an den horizontalen Arm eines Winkelhebels *B* geknüpft, an dessen anderem aufrechten Arm eine mittelst Flügelmutter mehr oder weniger spannbare Spiralfeder wirkt. Die Drehachse des winkelförmigen Schafhebels *B* geht unten nahe dem Boden durch eine Gestellwand hindurch und trägt ausßen einen Arm *C*. Oberhalb desselben ist auf der Schafswelle *A* ein Doppelhebel *D* aufgesetzt, welcher an seinem vorderen Ende durch ein Stängelchen mit dem Arm *C* verbunden ist. Ein zweites Stängelchen verbindet das hintere Ende des Schafhebels *D* mit dem unterhalb der unteren Stuhlwelle auf der Außenseite der Gestellwand angebrachten Tritt.

Wird also der Tritt niedergedrückt, so dreht der Doppelhebel *D* die Schafswelle *A* und der betreffende Flügel geht ins Oberfach. Gleichzeitig zieht der Hebel *D* durch den Arm *C* den Winkelhebel *B* so an, daß die Spiralfeder auf den Flügel vollkommen wirkungslos gemacht, derselbe also völlig entlastet ist.

Sowie aber das Trittexcenter nachläßt, zieht die gespannte Spiralfeder durch den Winkelhebel *B* den Doppelhebel *D* zurück, in Folge dessen die Schafswelle *A* entgegengesetzt gedreht und der Flügel ins Unterfach herabgelassen wird, ohne Zerrung oder plötzliches Anreißen des Flügels, welcher dergestalt factisch vollkommen entlastet bleibt und stets eine ruhige und zugleich genaue Bewegung beibehält, welche sowohl die Seidenfäden als die Litzen selbst sehr schonet.

Die Verbindung zwischen Doppelhebel *D* (an der Schafswelle *A*) und Tritt ist keine feste. Das Verbindungsstängelchen läßt sich in zahnartigen Einschnitten verstellen, um den Ausschlag, beziehungsweise die Höhe des Faches (Sprunghöhe), nach Erforderniß reguliren zu können. Es ist selbstverständlich, daß der Mechanismus, entsprechend den zwei Schäften, doppelt und zwar gegenseitig verfertigt angeordnet ist.

Eine andere, ebenso ruhige, zuverlässige und sinnreiche Flügelbewegung ist an dem achtschäftigen Failles-Webstuhl angebracht. An dem oberen Querstege finden sich horizontal drehbar zwei conische Büchsen mit je acht kreisförmig eingedrehten Rinnen; es sieht dadurch jede Büchse wie eine achtläufige conische Schnurrolle aus. In jeder Spur läßt sich an einem Stift ein Flügel einhängen, so daß im Stuhle bis acht Schäfte angebracht werden können, welche direct durch an den unteren Schafstleisten hängende Bleigewichte belastet sind.

An dem hinteren Ende der Drehzapfen der Schaft-Aufhängerollen sitzen kleine Kegelrädchen im Eingriffe mit Radsectoren, welche auf einer Querwelle knapp oberhalb des Quersteiges befestigt sind.

Diese Querwelle ist nun durch einen Arm und eine Verbindungsstange mit einer Kurbelscheibe verbunden, welche am Ende der unteren Stuhlwelle aufgesetzt ist. Bei Drehung derselben wird also die Schafswelle oben oscilliren und demzufolge die Schäfte abwechselnd heben oder senken, da deren Aufhängerolle das eine Mal rechts, das andere Mal links herum um die Aufhängerolle gelegt ist. Ein reines Fach wird dadurch erzielt, daß die hinteren Schäfte immer größere Sprunghöhe durch Aufhängen an einem größeren Radius der conischen Aufhängerolle erhalten.

Zur Erleichterung der ganzen Bewegung sitzt an der Schafswelle ein Gegengewicht, und zur bequemeren Erkennung der Fachhöhe dreht sich mit der Aufhängerolle ein Zeiger vor einem festen, eingetheilten Sector vorbei.

Eine Aenderung der Fachhöhe läßt sich in naheliegender Weise durch Verrückung des Zapfens an der Kurbelscheibe erzielen, welche die Aufhängerolle in hin- und wiederkehrende Drehungen versetzt. Durch Verdrehung der Kurbelscheibe selbst auf ihrer Welle kann ferner in der einfachsten Weise das Zusammenreffen der Schlag- und Schaftebewegung ganz nach Belieben (Ladenschlag bei ganz oder theilweise offenem, bei geschlossenem oder gekreuztem Fache) regulirt werden. Deshalb sitzt die Kurbelscheibe nicht fest auf der Stuhlwelle, sondern unter Vermittlung einer Zahnkupplung, deren eine Hälfte fest und deren andere Hälfte mit der Kurbelscheibe verdrehbar aufgeschoben ist.

Der Serge-Webstuhl zeigt eine von der vorhergehenden ganz verschiedene Anordnung der Geschirrbewegung. Die eigentliche Trittvorrichtung, das sind die Tritte und die darauf ruhenden Excenter, befindet sich aufsen leicht zugänglich neben der Stuhlwand. Jeder Flügel hängt an zwei mit der oberen Stuhltraverse parallel laufenden und mit einem Sector endenden Hebeln, welche unter sich so verbunden sind, daß sie sich zusammen aufwärts oder abwärts drehen. Der äußere der paarweise zusammengehörigen Schafthebel ist über die Stuhlwand hinaus verlängert, um mit seinem Tritt in Verbindung gebracht werden zu können.

Sämmtliche Tritte können durch einen Stellhebel auf einmal niedergedrückt, die Schäfte also alle auf gleiche Höhe gehoben werden — zur Erleichterung des Einziehens gebrochener Kettenfäden, sowie zum Schließen des Faches, wenn der Stuhl außer Thätigkeit gesetzt wird.

Eine weitergehende und wohl beachtenswerthe Schonung der Seidenkette — nicht bei ihrer Bewegung zur Fachbildung, sondern gegen die Reibung durch das unausgesetzte Hinüber- und Herübergleiten der Schütze über die ins Unterfach gelangenden Fäden — hat Honegger bei seinem Failles-Webstuhl dadurch zu erreichen gesucht, daß die Schützenbahn (die obere Seite des Ladenklotzes) rostartig durchbrochen ist. Zwischen die einzelnen Klingen dieses auf dem tiefer ausgeschnittenen Ladenklotz eingefetzten stählernen Rostes legen sich die Unterfachfäden und kommen dadurch außer Bereich der Schütze, welche bei der gewählten Rostweite anstandslos ihren Weg von einem Kasten zum anderen zurücklegt.

Die Aufwindung bei den Honegger'schen Seidenstühlen betreffend, so wird die Waare auf eine Rolle aufgenommen, welche fest gegen die vom Regulator aus betriebene Einziehwalze angedrückt wird. Diese Einziehwalze ist jetzt mit Kautschuk bekleidet, auf welchem der Stoff, ohne eine der älteren Spannvorrichtungen, die denselben trotz zarter Ausführung immer noch zu stark angriffen, schön glatt und gespannt gehalten wird. Damit der Stoff nicht beschädigt werde, ist die Kautschuk-Einzieh- und Spannwalze auf der dem Arbeiter zugekehrten Seite mit einem Schutzbret bedeckt, welches rechts und links auf den Seitenwänden aufruhet.

Neben der zweckmäßigen Disposition des Regulators ist noch die Druckvorrichtung und deren bequeme Auslösung anerkennend hervorzuheben. Eine unter der Einziehwalze nahe dem Boden angebrachte Welle trägt einen nach hinten sich austreckenden Gewichtshebel, welcher zwei kurze Arme an dieser Welle mit dem erforderlichen Druck gegen die an beiden Enden des Waarenbaumes angebrachten verticalen Lagerungshebel anpreßt.

Außerhalb der Stuhlwand sitzt auf der Druckwelle ein Handgriff (mit Gesperre), welcher vorwärts oder rückwärts gedreht werden kann mit dem Erfolge, daß entweder der Druck des Belastungsgewichtes auf den Waarenbaum aufgehoben oder aber wirksam gemacht wird.

Haben nun alle bisher skizzirten Mechanismen einen großen Einfluß auf die Leistung des Webstuhles, so werden sie alle durch die Ladenbewegung an Wichtigkeit überboten, in Folge der Wirkung des Ladenchlages auf die Qualität der Waare. Gerade in dieser Beziehung war der Hand-Seidenstuhl so schwierig

von dem Kraftstuhl zu verdrängen, indem die Regulirung des Ladenchlages den Constructeuren lange nicht in gewünschtem Mafse gelingen wollte.

Honegger ist dieser Schwierigkeit glücklich beigekommen. Er liefs die bekannte Ladenbewegung von der Kurbelwelle aus unverändert; aber indem das Rietblatt eine gewisse Beweglichkeit und Regulirbarkeit erhielt, wurde es möglich, einen jeden Kraftstuhl dem jeweiligen Materiale entsprechend vorzurichten, den Ladenschlag wie beim Hand-Webstuhl zu modificiren, sowie durch ein nachgiebiges Blatt ein Verderben der Waare durch zu starken Schlag sozuzufagen ganz unmöglich zu machen.\*

Bei dem Webstuhle für Marzellan sahen wir zunächst eine Lade mit fliegendem Blatt. Letzteres wird unmittelbar vor dem Anschlag durch Winkelhebel, welche beiderseits auf einer parallel hinter dem Ladenklotze gelagerten Achse sitzen, festgestellt, indem der horizontale Arm der Winkelhebel unter je einem — bei gewöhnlichen Webstühlen bekanntlich ganz festen — Backen hin gleitet und dadurch den verticalen Arm fest gegen die untere Blattleiste anpresst.

Macht man aber diese Backen beweglich, indem jeder derselben an einem mittelst Stellschraube höher oder tiefer zu setzenden Arm drehbar angebracht und unter die Einwirkung einer mittelst Flügelmutter stärker oder schwächer zu spannenden Spiralfeder gestellt wird, so hat man ein bequemes Mittel an der Hand, durch diese Spannfedern einen mehr oder weniger kräftigen Schlag der Lade zu gestatten oder nach den Worten des Constructeurs „die Spannung des Blattes“ zu reguliren, wie dies einem leichteren oder schwereren Stoffe angemessen ist, und wie dies bei einem Handstuhl vom Arbeiter durch eine kleine oder große Schwingung der pendelnden Lade oder auch durch verschiedene Aufhängung derselben erreicht wird.

Bei ganz schweren Seidenstoffen, welche auf dem neuen Failles-Webstuhl erzeugt werden, ist der Schlag noch sinnreicher eingerichtet und von dem todtten Punkt der Kurbelbewegung ganz unabhängig gemacht.

Das Blatt ist mit einem Rahmen drehbar um eine hinreichend tief unterhalb des Ladenklotzes gelegene Achse in die Lade eingesetzt und macht mit letzterer durch Kurbelbewegung die Schwingungen vorwärts und rückwärts. Durch eine Spiralfeder wird der Blattrahmen, wenn vorher um seine Drehachse nach hinten gedreht, wieder in die Normalposition zurückgeschnellt. Denkt man sich nun dieses Zurückschnellen des Blattes im äufsersten Stande der Lade bei ihrer Vorwärtsbewegung thatsächlich ausgeführt, so hat man darin ein Mittel, durch Anziehen der Spannfeder einen beliebig starken und doch elastischen, in allen Fällen aber raschen, momentanen Schlag auszuführen, welcher den gerade eingelegten Schufs wirksamst an den vorhergehenden Eintrag anschiebt.

Nun ist an dem Blattrahmen zu beiden Seiten ein Arm angelenkt, der durch eine Schlitzführung unter eine gewisse Lage nicht fallen kann. An dem hinteren freien Ende dieses Armes ist ein Zapfen angefetzt, welcher beim Rückgange der Lade über einen schräg abgerichteten Backen am Stuhlständler hin gleitet. Schiebt aber die Kurbelwelle bei ihrer Bewegung die Lade nach vorwärts, so muß der Zapfen unter die schief abgerichteten Backen zurück, wobei dann — weil der Arm nicht weiter ausweichen kann — der ganze Blattrahmen um seine Achse gedreht und das Blatt sozuzufagen zurückgehalten wird. Sowie die Lade ihrem äufsersten Stande sich nähert, verläßt der Zapfen den fixen Backen, und das Blatt schnellt durch den Zug einer Spiralfeder in die verticale Lage zurück, indem es dabei seinen Schlag auf den Schufs ausübt.

\* Ein nachgiebiger Anschlag ist uns nur durch die Ladenbewegungen von J. Osbaldeston (Patent 1842) und J. Railton (Patent 1842) bekannt geworden, wobei die Nachgiebigkeit durch Einschaltung einer Feder in der die Lade treibenden und aus zwei Theilen zusammengesetzten Kurbeltange erzielt wurde. Vergleiche Professor Kohl: „Zusammenstellung der verschiedenen Ladenbewegungen an mechanischen Webstühlen“ in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1872, Heft 6.

Je nachdem man die Backen an den Seitenwänden weiter vor- oder zurück schiebt — und zu diesem Zwecke ist jeder Backen in einer Schlitzführung mit Hilfe einer Stellschraube verstellbar — wird das Rückschnellen des zurückgehaltenen Blattes etwas später oder früher erfolgen und, je nachdem man die Blattspannfeder mehr oder weniger angezogen hat, wird der Schlag kräftiger oder sanfter ausfallen — Umstände, welche die Bezeichnung „*battant libre*“ oder „freier Blattschlag“ in dem Sinne vollkommen rechtfertigen, daß es dem Arbeiter vollkommen freigelassen ist, durch Stellung des Mechanismus den für das zu verwebende Material, für die zu erzielende Waarenqualität denkbar besten Schlageffekt, wie der Handweber mit seiner Pendellade, zu erzielen, zumal noch durch eine Stellschraube der Verdrehungswinkel des Blattes variiert und dadurch die Größe der Blatt-Schlagbewegung regulirt werden kann.

Die einer Abnutzung ausgesetzten Theile dieser Schlagvorrichtung sind solid aus Stahl hergestellt, so daß die Gewähr einer großen Dauer und unverändert guten Wirksamkeit geboten ist.

In wie weit der Laden- oder Blattschlag bei offenem oder geschlossenem Fach gegeben werden kann, ist schon oben bei der Geschirrbewegung bemerkt worden.

Es bleibt uns somit, um diese interessanten und lehrreichen Ausstellungsobjecte zu erledigen, nur noch übrig, die Conductor schütze zu erwähnen, welche Honegger für seinen Faiblesstuhl construirt hat, um den Faden möglichst weit in die Spitze des Faches einzulegen, so daß er beim Ablauf von der Schütze nicht zu lang, der Stoff nicht kraus, sondern feiner Qualität entsprechend möglichst glatt werde. Für leichtere Waare bleibt die schon seit der Pariser Ausstellung bekannte Schütze in Verwendung.\*

Der Hauptkörper der Conductor schütze ist symmetrisch gebaut wie alle Schnell schützen; an der vorderen Seite jedoch, welche der Spitze des Faches zugekehrt ist, schließt sich an den Schützenkörper eine allmählig verjüngte Ausbauchung an. Der von der Schleifpule abgehende Faden tritt, nachdem er die eine oder die andere Spannvorrichtung passiert hat, durch ein in der Mitte des Schützenkörpers und der Ausbauchung (Conductor) durchbohrtes Loch heraus.

Im Uebrigen ist in diesem Capitel kaum mehr etwas Besonderes vorzubringen.

Felix Tonnar in Dülken führte den Saller'schen Webstuhl vor, welcher von der Pariser Ausstellung her bekannt ist.\*\* Derselben war, um jedes beliebige einfache Mustergewebe herstellen zu können, eine einfache, in der Seidenweberei vielfach gebräuchliche Kamm-Maschine (Schafmaschine) beigegeben.

Von österreichischen Ausstellern haben wir Gebrüder Schmid & Comp. in Bregenz bereits erwähnt.

Bei den Tannwalder Webstühlen, welche in Böhmen ziemlich verbreitet sind, ist das Leder auf ein Minimum reducirt und meist durch Stahlfedern ersetzt. Der ausgestellte 5schäftige Cloth- oder Atlasstuhl derselben Firma (k. k. priv. Tannwalder Baumwoll-Spinnfabrik) war mit Unterschlag im Gange für 100er Kette und 120er Schuß; 75 Fäden per  $\frac{1}{4}$  Zoll. Die Trittvorrichtung kann mittelst Wechselräder und zugehörigen Trittherzen auf zwei bis fünf Schäfte gewechselt werden. Erwähnen wollen wir hier schon den von der gleichen Maschinenfabrik ausgeführten dritten Webstuhl mit einer einfachen Schafmaschine, bei welcher die Bewegung der Platinen für die Schäfte und die Drehung des Jacquardcylinders von einem Excenter an der unteren Stuhlwelle erzielt wird.

\* Vergleiche den officiellen Ausstellungsbericht vom Jahre 1867, Band IV, Seite 595; ferner Dr. H. Grothe: Spinnerei, Weberei und Appretur auf der Weltausstellung zu Paris 1867. (Julius Springer, Berlin 1868.)

\*\* Ebendasselbst Seite 595, beziehungsweise Seite 88 und 89.

Gottfried Bernhardt in Wien hatte einen Drahtwebstuhl für Metalltücher und daneben eine Maschine zur Herstellung von Drahtgeflechten, deren hübsches Princip bereits bekannt ist, \* ausgestellt.

B. Wechselstühle und Schaftmaschinen können wir hier ohne Zuhilfenahme von ausführlichen Figuren, welche allein das Referat verständlicher machen würden, nur kurz behandeln. Auch wollen wir uns wie früher darauf beschränken, auf neuere Constructionsdetails hinzuweisen und uns einer vergleichsweisen Kritik der verschiedenen Stuhlsysteme enthalten. Sind doch hierin die Weber selbst nicht immer übereinstimmender Ansicht, und unsere eigenen noch nicht abgeschlossenen Erfahrungen gestatten uns nicht, an einer Stelle, welche wie keine andere die strengste Objectivität bedingt, für die eine oder für die andere Stuhlconstruction besondere Partei zu ergreifen, und dies um so weniger, als man — dies berührt speciell die Tuchstühle von Schönherr und Crompton-Hartmann — in vielen bestgeleiteten Etablissements verschiedene Systeme in friedlicher Concurrenz neben einander arbeiten und neben einander sich vermehren sieht; wohl nur ein deutlicher Beweis dafür, daß jedes System eigene Vorzüge besitzt, aber eines dem anderen nicht geradezu als überlegen bezeichnet werden kann.

In Buntwebstühlen waren die Schweizer durch Escher-Wyfs, Honegger und Socin-Wick, England bloß durch Hodgson vertreten. Einen neuen Webstuhl speciell für Seidenstoffe (Gros d'Afrique etc.) hatte, wie wir leider erst nach Schluß der Ausstellung unterrichtet wurden, die Firma Gebrüder Schmid & Comp. in Bregenz ausgestellt, dessen Neuerungen wir eventuell auf anderem Wege veröffentlichen wollen.

Der Honegger'sche Buntwebstuhl ist von Paris her wohl bekannt.\*\* Das zur Hebung des Platinenmessers dienende Excenter saß früher fest aufgekeilt auf der unteren Stuhlwelle. Um nun jede Gefahr eines etwaigen Bruches beim zufälligen Steckenbleiben des Wechselkastens zu vermeiden, ist dieses Excenter jetzt auslösbar, nämlich unter Vermittlung einer durch Federkraft zusammengehaltenen Zahnkupplung auf die Welle aufgeschoben.

Das Gegengewicht für den Zellenkasten und die Spiralfeder am Abtöfsarm sind gemeinschaftlich durch eine kräftige Spiralfeder ersetzt, welche nun zwischen einem Fortsatz am Abtöfsarm und einem Vorsprung am Hubhebel des Zellenkastens angebracht ist.

Der Buntwebstuhl von Socin und Wick in Basel — ein Sprößling des vorhergehenden Systemes — unterscheidet sich hauptsächlich durch eine verschiedene Führung der Kartenkette, nämlich unterhalb des Zellenkastens statt in der Höhe, um den Zutritt des Lichtes auf die Arbeitsstelle nicht zu behindern. Damit wird aber die Handlichkeit der Wechselvorrichtung wesentlich beeinträchtigt, während uns der Vorwurf einer schlechten Disposition mit Rücksicht auf das Licht bei Honegger'schen Stühlen bisher nirgends entgegengebracht wurde.

Escher, Wyfs & Comp. in Zürich waren mit drei Wechselstühlen für Buntweberei erschienen. zwei davon mit einseitigem Wechselkasten, der dritte Stuhl mit dreizelligem Schützenkasten auf beiden Seiten. Auf diesem Lancirstuhl läßt sich bekanntlich der Eintrag Schuß um Schuß wechseln. Eine nähere Darstellung der interessanten Wechselvorrichtung ist ohne Beihilfe von Zeichnungen gar nicht möglich.

\* Vergleiche Kick's Mittheilung in den „Technischen Blättern“, 1870, Seite 231 und daraus u. a. in Dingler's polytechnischem Journal, 1871, Band CXCIX, Seite 154.

\*\* Beschrieben und abgebildet im officiellen Bericht vom Jahre 1867, Band IV, Seite 596 und Tafel

Der Buntwebstuhl von George Hodgson in Bradford mit drehbarem sechszelligen Schützenkasten (Revolvelade) hat noch eine Auskehrvorrichtung für die Bewegung der Revolverbüchse sowie der Kartenkette erhalten, so daß der Weber im Falle der selbstthätigen Abstellung des Stuhles bei stattfindendem Fadenbruch oder Auslaufen des Fadens von der Schufspule, wobei gleichfalls die obige Auskehrung stattfindet, nicht mehr nach dem Schufs zu fuchen braucht, sondern ohne Rückdrehen nach frischem Einlegen der Schütze unmittelbar weiter arbeiten kann.

Die Zugklinke für die Vorwärtsdrehung des Cylinders, auf welchem die Kartenkette weiterrückt, sowie die Winkelhebel, welche die beiden Platinen für die Mitnehmhaken der Revolverbüchse nach Maßgabe der Lochung in der Kartenkette zum oder vom Hebmeßer bewegen, stehen durch zwei an beiden Enden einer horizontalen Verbindungswelle aufgesetzte Arme mit jener Ausrückschiene auf der entgegengesetzten Stuhlseite in Verbindung, welche beim Ausbleiben des Schufes durch den Gabel-Schufswächter den Stuhl in bekannter Weise zum Stillstand bringt. Sowie dies thatsächlich geschieht, wird auch sofort die Zugklinke am Kartencylinder gehoben, somit eine etwaige Weiterdrehung der Kette, wie dies früher möglich war, hintangehalten. Gleichzeitig werden auch die beiden Hebel, die mit ihren Stiften in die Löcher der Karte einzufallen fuchen, so gelüftet, daß die beiden Platinen zurückgelegt und von dem etwa noch in die Höhe schwingenden Meßer nicht mehr erfaßt werden. Es entfällt also für die Revolverbüchse jeder Anlaß zu einer Weiterdrehung.

Nachdem diese Sicherheitsvorkehrungen zu der schon früher eingeführten Sperrvorrichtung, welche ein Ueberwerfen der Revolverbüchse verhütet,\* hinzutreten sind, kann Hodgson die Geschwindigkeit seines Wechselstuhles nunmehr von 135 Schlägen bis auf 170 Schläge per Minute steigern.

Um diesen Aussteller zu erledigen, erwähnen wir anschließend seinen neuen Tuchstuhl mit schwingendem zweizelligen Schützenkasten auf beiden Seiten, zu welchem verschiedene Neuerungen zu bemerken wären. Die erbetene Patentspecification ist uns aber leider nicht übersendet worden; auf eine unverlässliche Erinnerung hin möchten wir aber keine Skizzirung wagen, zumal dieser Stuhl wohl bald auf dem Continente heimisch und für ein gründlicheres Studium leichter zugänglich sein wird.

Betrachten wir daher den anderen englischen Wechselstuhl mit Schaftmaschine für façonnirte Wollstoffe (unter anderen Buckskin), welche Platt Brothers & Comp. in Thätigkeit gesetzt hatten, so ist am Webstuhl selbst auf die bemerkenswerthe Aufwindbewegung hinzuweisen, in welcher sich eine ältere Idee in vollkommenster Weise constructiv ausgeführt findet.

Der Zeugbaum nimmt die Waare nach Maßgabe des durch einen Rädermechanismus successive gedrehten Kettenbaumes auf. Dieser Mechanismus wird durch die Vorwärtsschwingung der Lade in Gang gesetzt, indem hierbei die Druckklinke eines Sperrrades eine horizontal und parallel neben der Stuhlwand gelagerte Achse umdreht, welche hinten durch zwei Zahnrädchen das Schneckengetriebe am Kettenbaum bewegt.

Die Schaltrad-Klinke kommt bei jeder Ladenerschwingung an den gleichen Endpunkt ihrer um die Drehachse des mitzunehmenden Rades alternirenden Bogenbewegung. Aber indem man deren rückläufigen Leergang je nach der stärkeren oder schwächeren Spannung der Kettenfäden variiren läßt, wird die Klinke um eine größere oder geringere Zahl von Zähnen zurückschlagen, und es kann in Folge dessen bei der nächsten Schaltung und Drehung der Kettenbaum mehr oder weniger Kette abgeben, und dergestalt die Kettenspannung innerhalb gewisser enger Grenzen stets gleichmäßig erhalten werden.

\* Englisches Patent vom Jahre 1865; mitgetheilt im „Polytechnischen Centralblatt“, 1865, S. 598.

Um die Spannung der Kette auf die Bewegung des Radgesperres, welches vorne unter dem Waarenbaum disponirt ist, einwirken zu lassen, ist der hinten über dem Kettenbaum befindliche Streichbaum nicht fest, sondern links und rechts in dem verticalen Arme je eines um seine Achse drehbaren Winkelhebels eingehängt. Der verticale Arm des einen dieser Lagerhebel steht durch ein Hebelwerk mit der Klinke am erwähnten Radgesperre in solcher Verbindung, daß bei veränderter Spannung der Kette die Klinke bei ihrem Rückgange über weniger, eventuell über keinen Zahn des Schaltrades zurückgeht und umgekehrt bei der stärksten zulässigen Spannung der Kette das Maximum ihres Rücklaufes erreicht. Es wird sodann beim nächsten Ladenschlag, wie oben angedeutet wurde, die Abwicklung am Kettenbaum dem entsprechend größer oder kleiner, correspondirend mit der durch den Eintrag bedingten verschiedenen Aufarbeitung der Kette.

Die Abwindewelle ist vorne, um die Abwicklung der Kette auch von Hand zu ermöglichen, mit einem Handrade versehen.

Bei dem gleichen Stuhle könnte noch von den verschiedenen Verbesserungen jene in der Cylinderbewegung der Schaftmaschine erwähnt werden. Jetzt beendet der Cylinder vollkommen seine Drehung, ehe er gegen die Nadeln anschlägt, während früher Dreh- und Anschlagbewegung des Cylinders nicht so streng getrennt waren, um eine ganz präcise Wirkung zu erzielen, wie dies bei der neuen Anordnung der Fall ist.

So gelangen wir zu den unstrittig wichtigsten Buckskinftühlen — System Schönherr und System Crompton-Hartmann\* — welche die beiden bekannten Chemnitzer Firmen zur Ausstellung gebracht hatten.

Seit dem letzten Ausstellungsjahre 1867 hat der Schönherr-Stuhl außer kleineren Modificationen nachstehende Verbesserungen erhalten:

- 1) die Einrichtung, um mit fünf Schützen zu wechseln;
- 2) eine neue Schützenbremse, mit welcher der Gang der Schütze sofort gehemmt werden kann;
- 3) eine Vorrichtung, um den Stuhl auszurücken, wenn die Lade am Anschlag ist, mit welcher zugleich ein Räderchutz verbunden wurde;
- 4) eine Einrichtung, daß die Schützen nicht zusammentreffen, wenn eine derselben in einen falschen Schützenkasten gesteckt wurde;
- 5) einen neuen Schufswächter, welcher bei offenem Fach ausrückt.

Ehe wir aber den ingeniosen Schönherr'schen Nadel-Schufswächter für Webstühle näher charakterisiren, sei erwähnt, daß auch der Crompton-Hartmann'sche Buckskinftuhl seit seiner Acquisition durch die Sächsische Maschinenfabrik (vormals Richard Hartmann) in Chemnitz wesentlich verbessert worden ist.

Das Einrücken und Ausrücken des Stuhles erfolgt sofort durch eine hölzerne Stange vor dem Brustbaum, und es läßt sich beim Ausrücken die Lade gleich so stellen, wie es zum Fadeneinziehen oder zum Schützeinlegen erforderlich ist, ohne die Lade nach dem Ausrücken erst richtig stellen zu müssen.

Bleibt die Schütze im Fache stecken, so rückt der Stuhl in bekannter Weise aus; es wird aber die Lade durch Anschlag einer Zunge an derselben

\* Vergleiche die Beschreibung des Schönherr'schen Tuchstuhles (ohne Schaftmaschine und Wechsellade) von Professor F. Kohl in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1871, Heft 5.

Ferner enthält das Programm der königlichen höheren Gewerbeschule etc. zu Chemnitz, Ostern 1872, eine sehr lehrreiche Abhandlung von Professor H. Falke: „Die Bewegungsmechanismen am Maschinen-Webstuhl“, worin auch die interessantesten Theile obiger und anderer Webstühle mit Schaftmaschine und Wechsellade besprochen und abgebildet sind.

Der Crompton'sche Tuch-Webstuhl mit Schaftmaschine und Wechsellade ist von Professor Kohl in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1868, Heft 1 und daraus u. a. in Dingley's polytechnischem Journal, 1868, Band CLXXXIX, Seite 33 beschrieben worden.

gegen die sogenannte Bufferfeder soweit zurückgeworfen, daß man die Schütze aus dem Fache nehmen und in den Kasten stecken kann. Daselbe geschieht bei Fadenbruch oder Ausgehen des Schussfadens, wenn die neue Schütze mit Schußwächter in Anwendung ist, worüber weiter unten das Nähere angeführt wird.

Der Schützenchlag erfolgt bekanntlich durch Schlagdaumen auf der unteren Stuhlwelle, welche verstellbar gemacht sind, um die Schütze schneller oder langsamer laufen lassen zu können.

Durch die Schützen Fangvorrichtung wird der Treiber durch den Schlaghebel der ankommenden Schütze entgegengeführt, um deren Anprall zu mildern, beziehentlich jede Störung des Wechsels durch die Schütze und den Treiber hintanzuhalten. Auch das doppelte Abschiesfen der Schützen, wenn zwei sich gegenüber stehen und zusammenlaufen würden, ist zufolge der Disposition des ganzen Schlagmechanismus verhütet.

Die Ladenbewegung geschieht bei den neueren Stühlen durch Kreisexcenter, wodurch mehr Platz im Stuhle gewonnen und der Lade mehr Stillstand gegeben wurde, während die Schütze durch das Fach hindurchgeht.

Die Schaftmaschine wird nicht mehr durch eine Querweile von der Kurbelwelle, sondern mittelst Excenter von der unteren Stuhlwelle aus angetrieben. Im höchsten Punkte bleibt die Maschine kurze Zeit stehen, solange nämlich die Schütze durch das Fach geht; dann fällt sie rasch zusammen, noch bevor der Zuschlag erfolgt. Die Regulirung des Einfallens der Schaftmaschine geschieht durch Vorwärts- oder Rückwärtsstellen des Excenters auf der Stuhlwelle.

Mit der neuen Wechselvorrichtung kann der Schützenkasten gestellt werden, wie man nur immer will, mit Ueberspringung des mittleren Kastens, so daß man alle Schußmuster innerhalb 5 Schützen mit drei Kästen auf jeder Seite der Lade beliebig ausführen kann.

Die Wechselkarte befindet sich nun auf dem Schaftcylinder, und somit drehen sich Schußmuster und Schaftmuster stets gemeinschaftlich, was insbesondere beim Retourweben große Erleichterung bietet.

Bei der ganzen Durchführung wurde Rücksicht darauf genommen, den Gesamtmeehanismus außerhalb der Kettenfäden und der Waare zu legen, um alle schädlichen Flecken durch herabtröpfelndes, eisenhaltiges Schmieröl zu vermeiden.

Nach dieser Aufzählung der verschiedenen Verbesserungen und Aenderungen an den weitestverbreiteten Buckskinstühlen müssen wir zum Schluß die Schußwächter, welche von allen Fortschritten dieser Stühle die interessantesten sind, etwas näher ins Auge fassen, da gerade solche Sicherheitsvorrichtungen einen erhöhten Impuls zur Entwicklung der mechanischen Weberei gewähren — und da es wohl auch des Referenten Pflicht ist, unter den gerade nicht zahlreichen Novitäten, welche wir als Fortschritte auf der „Wiener Weltausstellung 1873“ zu verzeichnen fanden, das wirklich originelle und durchschlagend Neue besonders anerkennend hervorzuheben.

Die Gabel-Schußwächter, d. i. der Mechanismus zum selbstthätigen Abstellen des Stuhles, im Falle der Schussfaden abläuft oder reißt, können bekanntermaßen bei Wechselstühlen mit zweiseitigem Wechselkasten (also bei Buckskinstühlen), wenn von einer Seite zwei oder mehr Schüsse hintereinander abgehen, nicht in Anwendung gebracht werden.

Um nun das die Webstühle bedienende Personal besser auszunützen, und um auch die Leistungsfähigkeit dieser Stühle zu erhöhen, war man seit länger schon auf die Erfindung eines geeigneten Schußwächters bedacht.

Vor etwa vier Jahren ist dies in einer für die Praxis befriedigenden Weise zuerst der Sächsischen Maschinenfabrik (vormals Richard Hartmann) durch Einführung einer Schütze mit Schußwächter gelungen — eine Einrichtung, bei welcher der Mechanismus zur Einleitung des Stillstandes in der Schütze selbst angebracht ist, daher der Name Schützen-Schußwächter

wohl gerechtfertigt erscheint. Derselbe functionirt in Verbindung mit jener Abstellvorrichtung, welche selbstthätig beim Steckenbleiben der Schütze im Fach einsetzt.

Der von der Schützenfpindel ablaufende Schufs passirt vor dem Heraustreten aus der Schütze das Ohr eines zweiarmigen Hebels, welcher in Folge dessen auf dieser Seite durch die Fadenspannung entgegen seinem Uebergewichte in gehobener Stellung gehalten wird; der andere Arm verschließt hierbei in feiner gefenkten Lage ein Loch in der Schützenwand, wodurch das Eintreten eines Stiftes an dem federnden Backen der Schütze verhütet wird.

Fehlt jedoch der Schufsfaden, so fällt die Ohrseite des Wächterhebels herab, und das Loch in der Schützenwand wird frei. Kommt daher die Schütze mit abgelaufenem oder verharztem Schufs in den Kasten, so drückt die Kastenklappe den federnden Backen an der Schütze zusammen, und der Stuhl rückt aus gerade so, als ob keine Schütze in dem Schützenkasten angekommen wäre. \* Wie oben schon erwähnt wurde, springt bei dieser Ausrückung die Lade so weit zurück, dafs ohne weiters — also ohne Zurückdrehen der Lade — der Schufsfaden eingelegt werden kann.

Die Erschütterungen während des Laufes der Schütze sichern beim Fehlen des Schufses das Niederfenken des Wächterhebels, wenn derselbe nicht gerade durch Staub oder verharztes Oel festgehalten ist. Darum ist bei diesem Schützen-Schufswächter auf die Reinhaltung besonders zu achten, wenn der Apparat seinen Dienst nicht versagen soll.

Bei geringem, kurzfaserigem Eintrag verlegt sich nun allerdings der Wächterhebel sehr leicht, wogegen der von der Sächsischen Webstuhl-Fabrik (vormals Louis Schönherr) gelieferte Nadel-Schufswächter einem solchen Vorwurfe nicht ausgesetzt ist. Derselbe repräsentirt eine ganz neue, sinnreiche und bereits vollkommen ausgebildete Erfindung in der Webereibranche, der wir hier keine zweite zur Seite zu stellen vermögen.

Schönherr's Nadel-Schufswächter ist (wie der Gabel-Schufswächter) nach dem Fühlerysteme eingerichtet, d. h. derselbe fühlt nach dem Vorhandensein des Schufses, um bei dessen Ausbleiben sofort die Einstellung des Stuhles hervorzurufen. Dabei unterscheidet er sich höchst vortheilhaft vom Gabel-Schufswächter und vom Schützen-Schufswächter, dafs er bei mangelndem Einschlag während des Laufes der Schütze durch das offene Fach und — im Vergleiche zum Gabel-Schufswächter — auch noch ohne Rücksicht auf die Zahl der von einer Seite hintereinander abgehenden Schützen abstellt. Zugleich ist der Schönherr'sche Schufswächter auch an beiden Seiten des Gewebes wirksam und seine Einrichtung bei allem so einfach und verlässlich, dafs er mit Recht die Aufmerksamkeit und Anerkennung aller Sachverständigen auf sich gelenkt hat.

Um diese schöne Erfindung hier wenigstens anzudeuten, \*\* so befindet sich auf jeder Seite des Gewebes eine nach zwei Richtungen drehbar aufgehängte, etwa 30 Millimeter von den äußersten Leistenfäden entfernte Nadel aus schwach gekrümmtem Stahldraht, welche während des Rückganges der Lade und vor Abgang der Schütze durch einen Mechanismus von der Hauptwelle aus so gestellt wird, dafs der abgeschlossene Eintrag sich um die Nadel umlegen und dadurch — dieselbe mit fortziehend — bis zur Gewebeleiste hin verdrehen mufs.

Geschieht dies, so findet der Ausrückhebel ein Hindernifs, um den Stuhl in Stillstand zu setzen. Fehlt aber der Schufs oder ist derselbe zu kurz, also der Zug des übrig bleibenden Fadenstückes zu schwach, um die Verdrehung der Nadel zur Gewebeleiste auszuführen so steht dem Ausrückhebel nunmehr nichts im

\* Näher beschrieben und abgebildet in Dingler's polytechnischem Journal, 1872, Band CCIII, Seite 4.

\*\* Bezüglich der näheren Ausführung verweise ich auf meine unter den „Notizen aus der Wiener Weltausstellung“ in Dingler's polytechnischem Journal, 1873, Band CCX, Seite 241 u. ff. mit ausführlichen Abbildungen mitgetheilte Beschreibung. J. Z.

Wege, den Stuhl durch Auslösung der Falle am Schloßrad — dem bekannten Zahnrad an der Hauptwelle des Schönherr'schen Webstuhles — sofort einzustellen, ehe noch die Lade ihren Vorgang und die Schäfte das Fach zu wechseln beginnen.

Das doppelte Abschießen der Schützen, wenn zwei in gegenüber liegenden Zellen stecken würden, ist durch die Schlagvorrichtung selbst hintangehalten. Bei Anwendung des vorstehenden Nadel-Schufwächters wird aber in einem solchen Falle der Stuhl auch sofort abgestellt und jeder Zeit- und Arbeitsverlust vermieden.

Bevor wir weiterschreiten, wollen wir noch über die neue und sehr hübsche Anordnung zum Festhalten der Spule in der Schütze referiren, welche die Sächsisch-Webstuhl-Fabrik ebenfalls exponirt hatte.

Statt des sonst üblichen federnden Scharnierstückes am Spulenhalter (Zwecke oder Seele) ist um ein Scharnierband drehbar ein Keil in eine Nuth der Spulenzwecke eingelassen in solcher Weise, daß in aufgeklappter Stellung derselben die Spule ungehindert auf- oder abgeschoben werden kann. Schlägt man aber den Spulenhalter mit der Spule in die Schütze nieder, so wird durch das Scharnierband — in Folge der gegenseitigen Lage der Drehachse des Scharniers und der Spulenzwecke — der Keil so weit aufwärts getrieben, daß die Spule stets mit großer Sicherheit festgehalten wird, während bisher das allmälige Schlaffwerden der Feder mancherlei Störung verursachen konnte. \*

Ein Tuchstuhl nach Schönherr's System war in der österreichischen Abtheilung durch die Firma Sternikel und Gülcher in Biala, welche das Ausführungsrecht für Oesterreich erworben hat, ausgestellt. Inwieweit die Combination dieses Stuhlsystems mit der Crompton'schen Schaftmaschine, auf welche diese Firma Patente erhoben hat, mehr als eine locale Bedeutung erlangen wird, mag die Erfahrung lehren.

Max Strakosch in Brünn hatte ebenfalls einen Buckskinstuhl mit modificirter Crompton-Schaftmaschine exponirt, welcher indess nur einen Uebergang zu einem gründlich umgestalteten System bilden sollte, mit dem sich dieser geschickte Constructeur seit längerer Zeit schon beschäftigt.

Erwähnten wir die beiden letzten Aussteller in diesem Berichte nur, um die bescheidene Betheiligung unseres Landes nicht ganz zu übergehen, so müssen wir noch den Tuch- und Buckskinstuhl der Maschinenfabrik für mechanische Weberei von Möhring & Comp. in Berlin wegen seiner Einfachheit und mancher gelungenen Constructionsdetails einer näheren Beachtung würdigen. \*\*

Die Ladenbewegung erfolgt durch Excenter, und die Regulirung der Aufwindung durch einen Schneckenregulator. Die Schützen werden durch eine nahe dem Boden ausgefreckte Spiralfeder abgesehnt.

Der Schützenwechsel geschieht in bekannter alter Weise durch Hebung der Wechselkästen mittelst je einer neben der Stuhlwand angebrachten Musterkette.

Sinnreich und für uns neu ist die Schaftmaschine eingerichtet. Je ein Flügel hängt oben und unten zwischen zwei Schafthebeln, deren jeder mit einer Platine, welche rücklings aneinander gestellt werden, verbunden ist. Durch Anwendung von zwei nach entgegengesetzten Richtungen sich bewegenden Messerrahmen wird ein volles offenes und reines Fach gebildet — rein, da die Messer in Folge der an den Messerrahmen angebrachten Verzahnung und darin eingreifenden festen Getrieben eine geneigte Lage annehmen und die hinteren Schäfte höher heben.

Einen würdigen Abschluß dieser allerdings lückenhaft, aber nach dem vorliegenden Berichte denn doch nicht ganz so dürftig beschickten Maschinenclasse,

\* Beschreibung mit Abbild. in Dingler's polytechn. Journal, 1873, Bd. CCX, S. 338.

\*\* Bis auf die Schaftmaschine und eine etwas veränderte Schützenbewegung findet sich dieser Stuhl von Dr. H. Grothe beschrieben und abgebildet in der „Zeitschrift des Vereins der Wollinteressenten Deutschlands“, 1870, Seite 121 und Tafel VI.

bietet die Beschreibung der Revolver-Schaftmaschine von Gebrüder Gminder in Reutlingen, welche eine originelle und glücklich construirte Geschirrbewegung repräsentirt, bei welcher weder die Jacquardmaschine noch eine Stiften- oder Löcherwalze mit Platinen oder ähnlichen Theilen benützt wird. Wenn wir schon die Revolver-Schaftmaschine mit etwas Bekanntem annähernd vergleichen sollen, so wäre es mit dem Mechanismus zum Heben und Senken der Wechselkästen mittels einer sich drehenden Musterkette; doch erfolgt bei Gminder die unmittelbare Wirkung auf die Schafthebel selbst ohne alle Zwischentheile und Zwischenbewegungen, wie denn auch die Dessinkette eine ruhige und continuirliche Kreisbewegung macht, ferner ein bequemes Umstecken der Tritttrollen, daher eine beliebige Aenderung im Rapport ermöglicht ist.

Zunächst gehört Gminder's Revolver-Schaftmaschine zu jener Classe von Geschirrbewegungen, bei denen mit dem Aufzug der Hochschäfte nicht ein gleichzeitiges Niederziehen der Tiefschäfte verbunden ist; letztere werden aber durch Federn so weit niedergehalten, daß annähernd ein volles Fach entsteht.

Die Flügel hängen an je zwei ungleicharmigen Doppelhebeln, deren einander zugewendete kürzere Arme in einander greifende verzahnte Sectoren besitzen. Wird der eine der zusammenarbeitenden Schafthebel gedreht, so bewegt sich der andere im gleichen Sinne, um nämlich gleichmäßig den Flügel zu heben oder dem Zuge seiner Feder entsprechend den Uebergang ins Tieffach zu gestatten.

Eine ganze Reihe solcher Schafthebel stecken nebeneinander auf zwei über den Verbindungssteg der beiden Stuhlwände in einem Rahmen gelagerten Achsen. Denkt man sich nun oben auf dem kürzeren Ende eines der zusammengreifenden Hebelpaare einen passend gekrümmten Ansatz (nennen wir denselben Kopf des Schafthebels), so werden bei jedesmaligem Niederdrücken desselben die beiden nach links und rechts sich ausstreckenden Schafthebel und mit ihnen direct der angehängte Flügel gehoben.

Der Lagerrahmen der Schafthebel ist nun in die Höhe beliebig fortgesetzt, um eine endlose eiserne Doppelkette über zwei Kettenrollen aufnehmen zu können, von denen die untere durch Kegelräder und stehende Achse von der unteren Stuhlwelle continuirlich ungedreht wird. Es passiren in Folge dessen die einzelnen Kettenbolzen in regelmässiger Aufeinanderfolge die Köpfe an den Schafthebeln, während die Glieder selbst, ohne anderen Zweck als jenen der Verbindung, außerhalb der Schafthebel sich fortbewegen.

Um nun eine Geschirrbewegung zu erzielen, hat man nur auf die Kettenbolzen in regelrechter Vertheilung Rollen aufzuschieben, welche bei der Drehung der Kette auf die Köpfe der Schafthebel einwirken und die betreffenden Flügel der Reihe nach ins Oberfach heben.

Da nun die Bewegungsübertragung derart erfolgt, daß bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle (entsprechend also einer halben Umdrehung der unteren Stuhlwelle) die Rollenkette um eine Theilung forschreitet und eine bestimmte Partie der Schafthebel ins Hochfach versetzt, so stellt sich in leicht begreiflicher Weise die erwünschte Geschirrbewegung nach Maßgabe des in die Rollenkette niedergelegten Rapportes von selbst ein.

Um einen richtigen Eingriff zu sichern, sind die Köpfe an den Schafthebeln genuthet und die ebenso breiten Rollen am runden Rand entsprechend V-förmig abgedreht, daher auch die Schafthebel vor allen Seitenschwankungen bewahrt bleiben. Auch kann die Bewegung der Flügel durch schickliche Wahl der Curven des Schafthebel-Kopfes mit sanftem Anhub und ebenfolchem Nachlassen erfolgen.

Der Lagerrahmen ist durch eingegossene Querstege in den Seitenwänden so eingerichtet, daß die Rollenkette je nach dem Rapport verlängert oder verkürzt werden kann, wie denn auch das Umstecken der Rollen selbst rasch und ohne besondere Geschicklichkeit vorzunehmen ist.

Für ganz einfache Fälle, z. B. für ein vier- oder fünfschäftiges Muster, läßt man die Rollen statt in Kettenführung in eine Trommel einsetzen, welche über den Schafthebeln in Rotation gebracht wird.

Eine sorgfältige Ausführung der Maschine vorausgesetzt, wird der Verschleiß der Rollen und der Schafthebel-Köpfe ein minimaler, und so ergeben sich als Vortheile der Gminder'schen Revolver-Schaftmaschine: feste Bewegung und unmittelbare Uebertragung derselben auf die Schäfte; Möglichkeit eines sehr raschen Ganges ohne Zucken oder Auslassen der Flügel; beliebiger Rapportwechsel innerhalb weiter Grenzen; Einfachheit und Verlässlichkeit des Apparates und andere mehr.

Unter solchen Umständen können wir uns nur dem Ausspruche \* anschließen, daß die Gminder'sche Schaftmaschine zu den besten der bekannten Geschirrbewegungen zu zählen ist.

C. Eine durch erprobte und verbesserte Constructionen sehr interessante und instructive Collection von Bandstühlen hatte die wohlbekannte Maschinenwerkstätte von F. Kufsmal Sohn in Basel zur Wiener Weltausstellung eingefendet. Wir geben nachstehend eine kurze Uebersicht über die uns weniger bekannt scheinenden Eigenthümlichkeiten dieser Stühle, wobei es wohl möglich sein kann, daß wir da und dort Bekanntes anführten und neuere Anordnungen übersehen. Es mag dies aber dadurch entschuldigt werden, daß unsere Literatur hier sehr wenig aufweist, und uns ein eingehenderes Studium der Bandstühle überhaupt bisher noch nicht im erwünschten Maße vergönnt war.

Der sechschiffige, viergängige Seidenband-Stuhl war mit einem 1500er Schnur-Jacquard ausgerüstet, dessen Einrichtung wir bereits weiter oben (Seite 10) bemerkt haben. Der Wechsel zum Heben und Senken der Schiffchen hat eine vereinfachte Einrichtung, welche alle Variationen auf und nieder gestattet. Das fertige Band wird durch einen Selbstregulator aufgezogen, und stellt sich derselbe für Brotschirrschüsse durch seine Verbindung mit dem Jacquard von selbst aus und ein.

Am achtgängigen Taftband-Stuhl war eine sogenannte Kreislade (d. i. eine solche mit bogenförmiger Schützenbahn) angebracht, bei welcher bekanntlich mehr Gänge auf die Stuhlbreite kommen, wie bei Laden mit geraden Schützenbahnen.

Die Geschirrbewegung ist nach einem neuen Patent so eingerichtet, daß die Hoch- und Tiefschäfte nicht zugleich ihre Stellung zu wechseln beginnen, und das Fach längere Zeit offen bleibt, wodurch einerseits eine größere Schonung der Seidenkette ermöglicht, — und dies ist besonders bei der jetzt üblichen Beschwerung der schwarzen Seide sehr erwünscht — andererseits eine vollkommene Deckung des Schuffes und in Folge dessen schöneres Ansehen des Bandes erzielt werden soll.

Das zusammengehörige Flügelpaar hängt mittelst Schnüren und Drähten an Armen eines in der Höhe horizontal gelagerten Schaftbaumes, welcher durch eine Kurbel und Schubstange von der Stuhlwelle aus, und zwar mittelst unrunder Zahnräder eine ungleichmäßige Schwingung erhält. An den unteren Schaftleisten hängen Gewichte.

Der sechsgängige, zweischiffige Stuhl für Schuh-Elastique von 180 Millimeter Breite hat entsprechend der schwereren Waare, welche auf demselben erzeugt wird, eine kräftigere Bauart wie Seidenband-Stühle. Es sind vier Ketten vorhanden, welche wie beim Stoffweben auf Rollen aufgebäumt und hinten in das Stuhlgestelle eingelegt sind. Zwischen der Oberkette (von feinerer Qualität Seide oder auch Baumwolle) und der Unterkette (geringerer Qualität) liegt die

\*Vergleiche Dr. H. Grothe in der „Allgemeinen deutschen polytechnischen Zeitung“, 1873, Seite 390.

horizontal geführte Kautschukette, welcher die fogenannte Stengelkette — das sind starke Baumwollfäden, auf einer eigenen Rolle aufgewunden — beigegeben ist. Letztere hat bekanntlich den Zweck, ein zu starkes Anspannen der Kautschukfäden beziehungsweise ein Mattwerden oder Reißen derselben hintanzuhalten.

Zwei verschiedene Wechselläder lassen ein vier- oder sechschäftiges Arbeiten der Waare zu, und ein Wechselkreuz dient zum Heben und Senken der Lade für drei oder vierchäftiges Abbinden der Kette.

Die Aufwindebewegung ist eigenartig. Von der vorderen Streichwalze geht das Band herab um eine lose Rolle *a*, dann über und um die Regulatorwalze *b* — beiläufig dreiviertel herum — zwischen dieser und einer Pressrolle *c* herab zur Aufnehmrolle *d*. Die Rollen *a* und *c* sind an derselben Seite eines durch Gewichte belasteten Doppelhebels angebracht, doch derart, daß nur die Druckrolle *c*, nicht aber auch die Leitrolle *a* gegen die Regulatorwalze anliegt. Da nun die Spannkraft des Elastiquebandes die Rolle *a* in die Höhe zu heben sucht, so vermehrt sich dadurch der Druck zwischen *b* und *c*, sichert also auch bei erhöhter Spannung das richtige Abziehen der Waare.

Hat man jedoch seidene Oberkette, so darf nicht so stark gepreßt werden, und das Band geht sofort von der Streichwalze herab zur Regulatorwalze *b*, hinten herum und zwischen dieser und der Druckrolle *c* hindurch zur Aufwindrolle *d*.

Der Regulator muß nun umgekehrt schalten.

Der Hofenträger-Knopfloch-Stuhl ist zweischäftig, mit seitwärts aufgesetztem Jacquard. Die Ketten sind hier wegen geringer Breite nicht auf Rollen gewunden, sondern in der Höhe des Stuhles auf- und abgehängt und mit belasteten Rollen gespannt. Eine eigene, hier aber ohne Skizze kaum deutlich zu machende Vorrichtung regulirt die Spannung der einzuwebenden Kautschukfäden.

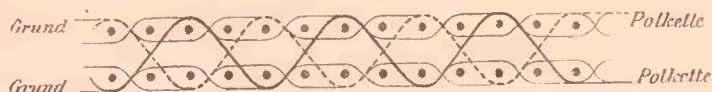
Die Bandaufwindung ist verschieden von der vorhergehenden. Von der Streichwalze gehen die Bänder herab zu zwei von beiden Seiten regulirten Walzen *a* und *b*, welche in geringem Abstände von einander parallel gelagert sind, und zwar um die hintere Rolle *a* herum, dann über eine auf *a* und *b* frei aufgelegte, aber entsprechend belastete Druckrolle *c* und zwischen dieser und der zweiten Regulatorrolle *b* herab entweder zur Aufwindespule *d* oder frei in einen Bandkasten. Im ersteren Falle erspart man das spätere Aufrollen, welches vor dem Appretiren der Waare ohnedies stattfinden muß.

Von Sammtstühlen hatte Kufsmaul zwei Exemplare aufgestellt: der eine Stuhl für Sammtband mit geraden Leisten, der andere Stuhl für Sammtbänder mit façonirten Kanten. Auf beiden Stühlen werden Doppelbänder gewebt, welche die Polkette zwischen sich enthalten. Dieselbe wird durch Messer, welche auf einer in flacher Bogenlinie hin- und herschiebenden Latte befestigt sind, auf dem Stuhle selbst durchschnitten, und dadurch auch das obere Sammtband vom unteren abgetrennt. Die hölzerne Messerlatte ist, um jeder Deformation vorzubeugen, aus mehreren Lagen zusammengeleimt.

Die beiden Grundgewebe werden in einem Abstand von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Millimeter jedes für sich gewebt und durch die Polkette mit einander verbunden. Die Länge der nach dem Schneiden entstehenden Florfädchen hängt nun von der Stellung des fogenannten Flor- oder Polregulators ab, da von diesem das Nachlassen der Polkettenfäden abhängt. Durch Wechselläderchen wird hier das Spiel einfach regulirt.

Es ist dabei Rücksicht zu nehmen, ob man zweischäftigen oder vierchäftigen Sammt herstellt.

Die billigere Sorte ist der zweischäftige Sammt, welcher nachstehend im idellen Längenschnitt des noch ungeschnitten gedachten Doppelbandes veranschaulicht ist.



Man sieht auf den ersten Blick, daß die durchschnittenen Polfäden im Taftgewebe des Grundes nur an einer Stelle durch zwei benachbarte Schussfäden gehalten sind.

Beim vierfächigen Sammt dagegen, welcher (bis auf die Kette der Grundgewebe) analog durch die zweite Skizze repräsentirt ist, werden die Polfäden nach je vier Schuss abgebunden und sind also nach dem Durchschneiden an zwei Stellen durch je zwei Schussfäden festgehalten; die aufgeschnittenen Florfäden können weniger leicht ausgezogen werden. Freilich webt sich die Polkette mehr ein, und sind diese Sammtbänder kostspieliger.



Beide Bandforten werden am einfachsten hergestellt durch Verwendung eigener Schützen für die obere und für die untere Grundkette, wobei die Leisten rein wie bei gewöhnlichen Bändern entstehen.

(Man webt indess auch in der Weise, daß nur ein Schiffchen, dieses aber zuerst durch das Fach der oberen, dann durch jenes der unteren Kette u. s. f. geführt wird, indem man die Lade hebt und senkt. In der gleichen Zeit kann man jedoch nur halb so viel wie oben weben; ferner haben die beiden Grundgewebe an der einen Seite eine gemeinschaftliche Leiste, welche also durch das Messer mit aufgeschnitten werden muß.)

Der Stuhl für Sammtbänder mit façonnirten Kanten war mit Jacquard versehen.

Soviel über diese Ausstellung, neben der nun noch die Bandstühle der Firma Felix Tonnar in Dülken bei Crefeld zu erwähnen sind, welche den bisher in der Schweiz beinahe monopolisirten Bau von Seidenwebstühlen, speciell Bandstühlen, mit bestem Erfolge nach Deutschland verpflanzt hat.

Wir haben schon oben die hübsche Spulmaschine von Tonnar besprochen, ferner den ausgestellten Saller'schen Seidenwebstuhl und die dazu gehörige Kamm-Maschine erwähnt. Hieran ist nun noch anzuschließen der Sammtbandstuhl mit selbstthätiger Abstellung beim Sitzenbleiben der Schiffchen im Fach, das heißt bei irgend einem ungewöhnlichen Gange der Treibstange für die Schiffchen, um alle sonst etwa vorkommenden Webfehler oder Brüche zu vermeiden.

Bei der Construction der Seidenbandstühle läßt sich Tonnar zunächst von dem Grundsätze leiten, alles Holzwerk am Stuhl möglichst zu beseitigen; es unterscheiden sich daher seine Stühle von dem schweizerischen wie auch von den französischen Stühlen dadurch, daß statt der hölzernen Traversen eiserne angewendet sind, welche dem Stuhle ein leichteres Ansehen gewähren; ferner ist statt der hölzernen Führungsplatte für die Messer zum Schneiden des doppelten Sammtbandes eine eiserne Führungsschiene angebracht. An Stelle der hölzernen Trittscheiben sind eiserne gesetzt, welche länger widerstehen und sich nicht leicht deformiren; die Flügel werden nicht an Darmfäden, sondern an eisernen Ketten angehängt u. a. m.

Anschließend möge noch das naturgroße Modell eines Dochtwebstuhles erwähnt werden, welchen die Posamentierwaaren- und Dochtfabrik von Anton Ehrlich in Wien ausgestellt hatte. Auf diesen Stühlen lassen sich nebeneinander herstellen: *a*) flache Dochte für Petroleumlampen; *b*) hohle Dochte für Rundbrenner; *c*) gefüllte Dochte für Bergwerkslampen und *d*) Banddochte, welche mittelst Jacquard gewebt werden und für Oel- (seltener Petroleum-) Lampen, speciell für Eisenbahnfahrzeuge, Verwendung finden.

Den Schluss dieses Abschnittes bilde ein Hinweis auf das Kufsmaul'sche System der Aufstellung von Bandstühlen in Shedanlagen.\*

Die Webstühle sollen natürlich so gestellt werden, dass der Arbeiter sich selbst keinen Schatten wirft, insbesondere nicht beim Anknüpfen zerrissener Fäden. Hierbei muss der Arbeiter mit der linken Hand die Fadenenden zusammenhalten und mit der rechten knüpfen; er muss also die linke Hand deutlich beleuchtet finden, und dies geschieht, wenn das Licht von rechts in die linke Hand einfällt.

Dieser Umstand bedingt allein die richtige Aufstellung gegen die Fenster, deren Disposition für sich durch die Himmelsgegend bestimmt ist.

An den Bandwebstühlen gibt es nun herausragende Theile: Seitenjacquard, Trittwerke und dergleichen mehr. Diese müssen, um keinen störenden Schatten zu werfen, an der linken Stuhlseite angebracht werden und die anderen das Licht weniger hemmenden Mechanismen rechts am Stuhl. Da nun auch die Stühle links an die Säulenreihe im Shed angeschoben werden, wo die Transmiffion angebracht ist, so wird nebstdem der am meisten Kraft verzehrende Jacquard etc. etc. sehr zweckmäßig auf derselben Seite angebracht sein, wo die directe Kraftübertragung stattfindet.

Die Transmiffionen werden in der Richtung von Osten nach Westen gelegt, und die Stühle durch halbgefchränkte Riemen von oben angetrieben. Von Osten aus gesehen drehen sich die Riemen von links nach rechts und steht der abwärts gehende Riementheil senkrecht. Die Besprechung der näheren Einrichtung des Shedbaues selbst gehört nicht hierher.

Anhang. Was die ausgestellt gewesenen Utenfilien und Hilfsapparate etc. etc. für Weberei betrifft, so beschränken wir uns auf einige wenige Bemerkungen, da wir über die in Kästen eingeschlossenen gewesenen Maillons, Lützen, Riete, Schützen, Regulatoren u. s. w. nichts zu sagen wissen.

Henry Livesey in Blackburn hatte eine Maschine zum Knüpfen und Auflösen von Lützen eingefendet, welche während der Ausstellung in Thätigkeit gewesen sein soll, von uns aber übersehen wurde.

Zur Verfertigung der Rietblätter waren drei Maschinen ausgestellt: eine von Carl Winter in Wien, welcher das Blatt stehend in verticaler Lage bindet, während die beiden anderen von J. Rugg in Aarburg (Schweiz) beziehungsweise von dem Agenten Thomas Barraclough in Manchester ausgestellten Kammfetzmaschinen eine horizontale Disposition mit liegendem Blatt haben, welche wir trotz größeren Raumbedarfes gegenüber der ersten Anordnung vorziehen möchten. Die einfachste und bestconstruirte war entschieden die englische Maschine.

Eine weite Verbreitung und demzufolge allgemeinere Bekanntheit hat auch der Patent-Spannstab (mit schräg gelagerten Stachelscheiben) von Johann Mathis in Dornbirn (Vorarlberg) in Folge seiner einfachen Einrichtung und

\* Herr Kufsmaul hat sein System in einer mit Zeichnungen begleiteten Broschüre niedergelegt, welche in Uhländ's praktischem Maschinenconstruëur, 1873, Seite 340 wiedergegeben ist.

feiner sehr günstigen Wirkungsweise gefunden.\* Es verwendet die Sächsisch e Maschinenfabrik in Chemnitz diesen Spanntab bei allen ihren Tuchfühlen.

So erübrigt nur noch die Anführung der Apparate zum Prüfen der Gewebe auf ihre Haltbarkeit,\*\* welche in zwei Systemen vertreten waren.

Der Apparat von L. S. Perraux in Paris prüft nur die Zugfestigkeit des Stoffes in der Richtung der Kette oder des Schuffes, je nachdem man das Gewebestück zwischen zwei Klemmen einspannt, von welchen die eine fest, die andere aber mittelst Schraubenspindel verschoben werden kann. Ein Zeigerwerk gibt den Grad der Festigkeit an.

In jeder Beziehung überlegen ist der zweite Apparat: der Hystometer von Professor O. Beylich in München, mit welchem der Stoff auf seine Haltbarkeit gerade so durch Reibung, Zug, Biegung u. s. w. geprüft wird, wie derselbe etwa bei seinem Gebrauche beansprucht werden kann. Je länger der Stoff diesen Einwirkungen Widerstand leistet, desto haltbarer wird derselbe genannt werden können.

Der zur Prüfung der Stoffe hinsichtlich ihrer Haltbarkeit von Beylich erdachte und in der mechanischen Werkstätte der königlich bayerischen Industrieschule zu München ausgeführte Apparat erfüllt folgende Bedingungen:

1. Die Stoffe werden mittelst des Apparates möglichst denselben zerstörenden Einwirkungen, welche ihre Abnützung beim Gebrauche verursachen, gleichzeitig und in schneller Folge ausgesetzt.

2. Die durch den Apparat bewirkten Abnützungen der Stoffe gehen aus einer Reihenfolge von vollkommen gleichartigen Actionen hervor, wobei keine anderen Aenderungen der auftretenden Widerstände stattfinden als solche, welche durch die Abnützung selbst verursacht werden.

3. Der Apparat zählt die stattgehabten Actionen, und die bis zur Abnützung eines Stoffes auf einen bestimmten Grad, z. B. bis zur gänzlichen Zerstörung, producirte Zahl liefert den Ausdruck für die relative Haltbarkeit des Stoffes — eine Zahl, welche Vergleichen gestattet mit allen denjenigen Zahlen, die irgendwelche andere bei der Probe vollkommen gleich behandelte Stoffe ergeben haben.

4. Der Apparat ist übrigens so eingerichtet, daß die Stärke der verschiedenen „Beanspruchung“, welche die Stoffe erfahren, — und zwar jede derselben unabhängig von den übrigen — verändert werden kann. Hierdurch ist es ermöglicht, die Abnützung der Stoffe verschiedener Gattung in der ihnen angemessensten Weise, nämlich sehr nahe übereinstimmend mit der Abnützung, welche sie beim gewöhnlichen Gebrauche erleiden, zu bewerkstelligen.

Im Wesentlichen besteht der Beylich'sche Hystometer aus einem System von Walzen, über welche der zu prüfende Stoff gelegt ist, und zwar in doppelter Lage um die untere Hälfte der Hauptwalze herum, welche durch ein Waagegewicht entsprechend belastet ist. Die eine der Führungswalzen erhält durch einen Kurbelmechanismus eine oscillirende Bewegung, welche durch das angespannte Stoffband auf die übrigen Walzen übertragen wird.

Die wesentlichste Inanspruchnahme findet hierbei offenbar in beiden Theilen des Gewebestückes statt, welche unterhalb der belasteten Hauptwalze sich berühren und, indem sich beide immer wiederkehrend gleichzeitig nach entgegengesetzten Richtungen bewegen, auf einander reiben. Diese Theile des Gewebes sind außerdem noch gewissen Anspannungen und wiederholten Biegungen ausgesetzt. Die Stärke der Reibung ist bedingt durch den Druck des äußeren Stoffbandes gegen das innere unmittelbar an der Walze liegende; der Druck

\* Patentirt in Oesterreich am 14. März 1861; beschrieben in Dingle's polytechnischem Journal, 1864, Band CLXXII, Seite 411. Vergleiche auch die Beschreibung und Abbildungen von H. Richard in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1873, Heft 6.

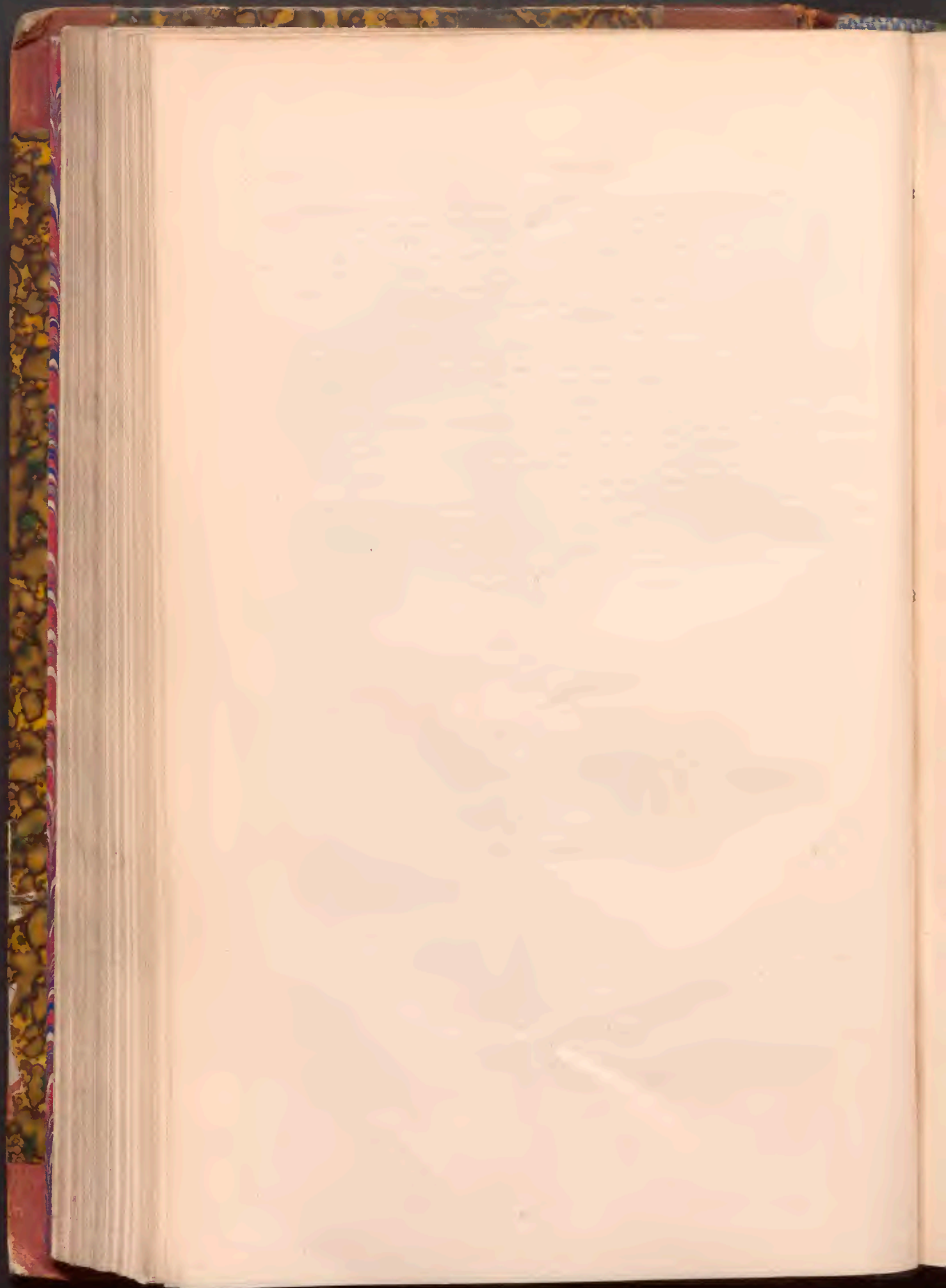
\*\* Vergleiche Dr. H. Grothe in der „Allgemeinen deutschen polytechnischen Zeitung“ 1874, Seite 112.

aber hängt von der Lage dieser Walze ab und kann durch deren Verstellung von einem zulässigen Maximum bis herab nahe an Null variirt werden. So lange jedoch die gegenseitige Lage der Walzen und des Waagegewichtes unverändert bleibt, ist auch der Reibungsdruck constant. Die Reibungsflächen erleiden auf der Maschine keine andere Veränderung als solche, welche die Reibung selbst verursacht, und es ist dieser Vorgang an sich, abgesehen von der raschen Folge und der Regelmäßigkeit der Actionen, ganz analog demjenigen beim Abtragen eines aus diesem Stoffe gefertigten Kleidungsstückes.

Nach dem Gefagten ist wohl die Manipulation der Prüfung verschiedener Stoffe von selbst einleuchtend. Die Zahl der Actionen bis zum Eintritt der völligen Zerstörung gleichbreiter auf dem Hiftometer gleichmäßig behandelter Stoffproben wird durch ein Zählwerk angegeben, und drückt diese Zahl ein Maß des Widerstandes der betreffenden Proben aus.

Wenn beispielsweise bei zwei gleich behandelten Leinwandorten die Auflösung der Bänder nach 200 beziehungsweise nach 250 Umdrehungen erfolgt, so ist offenbar der Schluss gerechtfertigt, daß die Haltbarkeit der beiden Stoffe sich wie 200 : 250 verhält, das heißt, daß letzterer bei gleichem Gebrauch um ein Viertel länger als ersterer aushalten werde.

Bei den in die Augen springenden Vortheilen des Beylich'schen Hiftometers war ein längeres Verweilen bei demselben gewiß gerechtfertigt, und so sei derselbe auch der eingehendsten Beachtung empfohlen: den Fabrikanten, welche über den Einfluß der Arbeitsverfahren auf die Qualität ihrer Erzeugnisse Aufschluß suchen, dem Kaufmann und dem Publicum (insbesondere den Monturbehörden), welche ihre Waare vor dem Einkauf zu prüfen wünschen.



OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

---

DIE MASCHINEN  
UND  
WERKSVORRICHTUNGEN  
IN DER  
THONWAAREN-INDUSTRIE.

(Gruppe XIII, Section 2.)

BERICHT

VON

DR. EMIL TEIRICH,

*Mitglied der internationalen Jury.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1873.



DIE  
MASCHINEN UND WERKSVORRICHTUNGEN  
IN DER  
THONWAAREN-INDUSTRIE.

(Gruppe XIII, Section 2.)

Bericht von  
DR. EMIL TEIRICH,  
*Mitglied der internationalen Jury.*

Die Maschinen zu dem Zwecke der Vorbereitung von Rohmaterialien oder der Formgebung in der Thonwaaren-Industrie, sowie jene Vorrichtungen und Apparate, welche zum Brennen und Glasiren der geformten Stücke zu dienen haben, sollen uns hier beschäftigen.

Es muß jedoch gleich jetzt hervorgehoben werden und ist lebhaft zu bedauern, daß die Wiener Weltausstellung im Vergleiche zu den glänzenden Sammlungen fertiger Fabricate, die dort zu sehen waren, ganz unverhältnismäßig wenig auf dem bezeichneten Gebiete brachte und daß selbst unter dem Ausgestellten nur sehr selten ganz Neues zu finden war. Meist fehlte das Wichtigste und Interessanteste.

Es gilt dies namentlich von solchen Maschinen, die in neuester Zeit von der englischen Plattenfabrication nach Proffer's Process, dann bei der Erzeugung der deutschen (sogenannten Mettlacher) Fußboden-Platten verwendet werden, es gilt dies ferner von den verschiedenen mechanischen Töpferscheiben für runde und ovale Formen, wie sie in französischen Fabriken (so bei Hache Pepin Lehailleur frères in Vierzon) als Tellermaschinen im besten Gebrauche sind, und von mannigfachen Drehbänken und ähnlichen Apparaten zur Bearbeitung des roh geformten und fast ganz getrockneten Thones, wie wir sie in ausgedehntester Verwendung bei Dulton in Lambeth fanden.

Die neueren englischen Röhrenpressen für bedeutende Durchmesser und die Erzeugung angeformter Muffen, welche mit directem Dampfdruck arbeiten, oder jene sehr ingeniiöse hydraulische Röhrenpresse, die wir als Clark's Patent in einer der größten Fabriken Englands vor Kurzem arbeiten sahen, sie waren ebenso wenig ausgestellt, wie Clayton's bekannte Vorrichtung zu gleichem Zwecke.

Wir vermiften endlich Alving's Feldspath-Mühle (Gesellschaft Alumina bei Kopenhagen), welche in neuester Zeit beispielsweise von der Berliner königlichen Porzellanmanufactur versuchsweise benützt wurde und die Trockenmühlen der Actiengesellschaft Humboldt, die auch ebensowenig ihre renommirten Steinbrecher in Verbindung mit Walz- und Schüttelwerk zur Ausstellung sandten.

Es liefse sich die Reihe desjenigen, was wir auf der Ausstellung nicht fahen, noch um eine gute Länge vermehren, wollte man aller neueren Apparate gedenken, die namentlich von englischen Fabrikanten eingeführt und benützt werden. Diese selbst, wie der schon einmal genannte und sehr bekannte Clayton, sowie auch Withead oder Kirk und Pollock fehlten sonderbarer Weise im Prater gänzlich.

Mehr noch als in manchen anderen Industriezweigen werden in der Thonwaaren-Fabrication Hilfsmaschinen für specielle Zwecke construiert und daher auch nicht selten ängstlich geheim gehalten.

Das, was die Ausstellung brachte, aber zusammenzufuchen oder aufzufinden, war keine kleine Arbeit. Alle hier zu besprechenden Gegenstände fanden sich in die verschiedensten Gruppen eingereiht und über den ganzen Ausstellungsrayon so vertheilt vor, daß einer Berichterstattung etwaige Auslassungen kaum zum Vorwurf gemacht werden können. Das ganze Materiale war eben gewissermaßen nur durch zufälliges Auffinden zu sammeln.

Um das so Gefundene zu ordnen, besprechen wir hier der Reihe nach:

Maschinen, bestimmt zur Vorbereitung des Rohmateriales;

Maschinen und Vorrichtungen, benützt zur Formgebung der vorbereiteten

Thonmasse.

Apparate zum Trocknen und Brennen der geformten Gegenstände.

### Maschinen zur Vorbereitung des Rohmateriales.

Thonchneider. Die ältesten Vorbereitungsmaschinen für die Verarbeitung des plastischen Thones im feuchten Zustande sind die Thonchneider, deren wesentlichster Theil, die vertical oder horizontal gestellte rotirende Welle, mit Messer oder schaufelförmigen Armen versehen ist, welche nach der archimedischen Schraubenlinie mehr oder weniger genau gestellt, die Aufgabe haben, eine Zertheilung der aufgegebenen Thonstücke, ein inniges Vermengen der unhomogenen Theile des Thones oder verschiedener Zusätze zu demselben, wie Sand und dergl., zu bewirken.

Eine zweite Function dieser Messerwelle, welcher gewöhnlich durch stete Benetzung mittelst Wasser die Arbeit erleichtert wird und die daher auch den Thon in den zu seiner ferneren Bearbeitung nöthigen Feuchtigkeitsgrad zu versetzen hat, ist das Vordrücken der so gemengten und gekneteten Masse nach einem meist regulirbaren Mundstücke des Mantels, welcher die beweglichen Theile umfaßt. Der Thon tritt als Strang heraus, und wird dieser Theil der Function des Apparates den sogenannten Fafschaufeln übertragen, welche auf dem der Austrittsöffnung zunächst liegenden Ende der Welle aufsitzen. Weder an der allgemeinen Anordnung noch an den wesentlichsten Details der Construction dieser Thonchneider war Neues zu sehen.

Wird der austretende Thonstrang durch eine Vorrichtung in Stücke zertheilt, so stehen wir bereits vor der Ziegelmaschine, die denn auch wirklich zumeist aus einem Thonchneider in Verbindung mit einem Abschneideapparate besteht.

Bei Verwendung eines unreinen Materiales, namentlich also dort, wo der Thonchneider ein solches zu verarbeiten hat, das keinem Schlämmpceß noch unterworfen war, legt man vor denselben ein Walzenpaar zur Verkleinerung und Beseitigung von Steinen, zum Zerdrücken harter Thonklumpen.

An der Ziegelmaschine der Gebrüder Schmerber in Tagolsheim finden wir fogar ein doppeltes Walzwerk als Vorbereitungsmaschine für den Thonchneider, nach welchem ein Transporteur (Band ohne Ende) das zerquetschte Materiale führt. An den Maschinen der Eifengießerei und Maschinen-

fabrik in Nienburg an der Saale und an jener von L. Henrici in Wien fanden wir ein einfaches Walzenpaar dem Thonschneider vorgelegt.

Bei Besprechung der Ziegelpressen, welche als Maschinen zur Formgebung im zweiten Theile unseres Berichtes zu behandeln sein werden, müssen wir eingehender noch des Zusammenhanges von Thonschneider mit dem Walzwerke einerseits und dem Abschneideapparate andererseits handeln.

Schon oben geschah der verschiedenen Stellung der Thonschneider-Welle Erwähnung. Wir finden sowohl die horizontale als auch die verticale Anordnung derselben. Die letztere bietet gewisse, nicht zu unterschätzende Vortheile bei Lagerung der Welle, die schwächer gehalten und stabiler montirt werden kann und es werden diese wohl nur zum Theil aufgewogen durch das erschwerte Aufgeben des Thones bei größerer Höhe des Mantels, der zudem oft gerade dort, wo das Einfüllen des Rohmaterials erfolgt, dem Antrieb der Welle durch ein stark überfetztes Kegelrad-Vorgelege einen Stützpunkt gewähren muß, wodurch eine unbequeme Verengung der Füllöffnung und eine Gefahr für die Verunreinigung des Getriebes entsteht.

Um diesem Uebelstande zu entgehen, treibt Schlickeyfen in Berlin seine verticale Thonschneider-Welle an den Ziegelmaschinen von unten an. Es macht dies natürlich eine Lagerung derselben oben und ein Stopfzeug unten nothwendig, das den Austritt des unter Pressung befindlichen Thones hindert. Schlickeyfen's Maschinen arbeiten gut, und haben überhaupt die verticalen Thonschneider-Wellen den Vortheil einer längeren Dauer und Haltbarkeit als die horizontalen.

Um das Einkarren auf so bedeutende Höhe zu umgehen, finden wir die Anordnung eines Transporteurs, meist in Form eines, über zwei große Lattenwalzen gezogenen, von mehreren kleineren unterstützten, endlosen Bandes. Keiner der auf der Ausstellung befindlich gewesenen Transporteure bot irgend eine wesentliche Neuerung.

Durch die horizontale Stellung der Thonschneider-Welle hat besonders die Firma Gebrüder Sachfenberg in Roslau an der Elbe eine zweckmäßige Thonknete erhalten, deren Fülltrichter sich nur wenige Zolle über den Fußboden erhebt. Die ganze Anordnung ist zweckentsprechend und einfach. Angenehm ist die Möglichkeit, durch Lüften einiger Schrauben die obere Hälfte des gußeisernen Mantels abheben zu können, wodurch sich der Vortheil einer, bei manchen anderen Constructionen leider nicht erreichten, Zugänglichkeit der Messerwelle ergibt.

Die besprochene Knete dient zur Verarbeitung eines schon geschlämmten Materials, zur Mengung verschiedener Thonforten und Beisätze für die Zwecke der Terracotta und Ofenkachel-Fabrication etc. und ist mit keinem Walzwerke versehen.

Kollergänge. Weniger in Deutschland und Oesterreich als in England werden als Thonvorbereitungs-Maschinen, namentlich in der Fabrication von feuerfesten Steinen die Kollergänge verwendet, welche ebenso die Verkleinerung der aufgegebenen, sehr dichten, feuerfesten Thone, Chamotten und Quarze, sondern auch die Mischung aller dieser Stoffe im feuchten Zustande sehr zweckmäßig vornehmen. Die neueren Kollergänge mit stabilen Walzen und rotirender Tischplatte bieten den Vortheil leichteren Antriebes und größerer Bequemlichkeit der Manipulation, die an jeder Stelle des Tisches ungestört von den gewöhnlich umlaufenden Steinen vor sich gehen kann. Der Kraftaufwand beim Antriebe ist eingeringer, die Centrifugalkraft der rotirenden Steine ist aufgehoben und hindert nicht mehr dem Apparate eine größere Geschwindigkeit als bei den alten Constructionen zu geben, daher auch die Leistungsfähigkeit der neueren eine viel größere wurde. Gute Lagerung und Unterstüzung der rotirenden Platte durch Gleitrollen ist hierbei Hauptsache. Die Ausstellung freilich brachte fast gar nichts von solchen Kollergängen, wenigstens keine für die Zwecke der Thonwaren-Industrie, welchen

höchstens jener transportable Apparat von Herlop, Wilson und Budden in Newcastle upon Tyne dienen könnte.

Auf einem gemeinsamen Fundamente, das auf vier Eisenbahn-Rädern montirt ist, steht der Kollergang mit eisernen Quetschwalzen und fixer Platte, welche direct durch eine, mit einem stehenden Kessel vereinigte kleine Dampfmaschine mittelst Vorgelege angetrieben werden. Die ganze Zusammenstellung ist äußerst compendiös gedacht, doch möchte dieses enge Aneinanderstellen der gegen Staub und sonstige Verunreinigungen sehr empfindlichen Dampfmaschine mit dem Kollergange nur in den seltensten Fällen anzuempfehlen sein. Die Zugänglichkeit fast aller Theile der Maschine ist gestört und der Raum für Aufgeben des Rohmaterials sowie für Entfernung des bearbeiteten sehr beengt.

Am ehesten eignet sich eine solche Anordnung wohl als Mörtelmaschine und Bétonknete bei Bauten, wo der Vortheil der leichten Fortbewegung des Ganzen sehr zu Gunsten dieser, sonst weniger zweckmäßigen Construction spricht.

Kollergänge zur Verkleinerung der Glasurfschmelze, ehe sie auf die Mahlmühlen gelangt, waren gar nicht ausgestellt worden.

Behufs der Verkleinerung von Quarz und Chamotte, ja selbst mit ausgezeichnetem Erfolge als Bearbeitungsmaschine für feuchten Thon, hat sich der Desintegrator bewährt, den in der Originalconstruction von Carr die Pariser Ausstellung zum ersten Male zeigte. Bekanntlich besteht dieser höchst interessante Apparat aus zwei bis drei horizontalen, in einander gesteckten Trommeln, an deren Peripherie Schlagstäbe aus Schmiedeeisen, oder für sehr hartes Materiale aus Stahl eingesetzt sind. Jede dieser Trommeln rotirt mit sehr bedeutender Geschwindigkeit, aber stets nach der entgegengesetzten Richtung wie die vorhergehende. Das zu verkleinernde Materiale wird in der Richtung der horizontalen Rotationsaxe aufgegeben, paffirt, durch Hunderte von Schlägen zerkleinert, die Trommel peripherien und gelangt in sehr rascher Zeit in den Zwischenraum derselben mit einem, den ganzen Apparat umhüllenden Mantel, aus dem zweckmäßig ein Paternosterwerk die verkleinerten Stoffe entfernt.

Die benötigte Kraft für den Antrieb dieser Maschine ist wohl bedeutend, die Abnützung aller ihrer Theile eine sehr empfindliche, dagegen aber auch ihre Leistungsfähigkeit eine ganz erstaunliche.

Durch manche Verbesserung, namentlich der Lagerung hinsichtlich der stark beanspruchten Wellen, hat man diesem trefflichen Apparate, der sich besonders in Thonwaaren-Fabriken noch viel zu wenig Eingang verschafft hat, größere Stabilität und Dauerhaftigkeit zu geben gewußt.

Durch Vergrößerung des Trommeldurchmessers ist es möglich geworden, die Umdrehungszahlen für die stark beanspruchten Wellen zu reduciren. immer aber machen die größten bis jetzt gebauten Desintegratoren von 1500 Meter Diameter eine Umdrehungszahl von 400 bis 550 Touren, was einer enormen Umfangsgeschwindigkeit von circa 30 Meter entspricht. Bei solcher Arbeit benötigt der Apparat dann freilich zwischen 15 bis 20 Pferdestärken zum Antriebe, leistet dann aber auch 20.000 Kilogramm per Stunde, selbst bei einem sehr harten Materiale, da er im Gegenfatze zu anderen Pulverifatoren die härtesten Körper am leichtesten zermalt.

Desintegratoren der bisher am häufigsten angewandten Gröfse, von einem Durchmesser von 100 Meter verarbeiten mit 7 Pferdestärken Betriebskraft durchschnittlich 7000 Kilogramm Rohmaterial zu Pulver von ganz bedeutender Feinheit.

Als Mischapparat für verschiedene Thonforten ist ein Desintegrator trefflich zu verwerthen, ebenso als Vorbereitung für Maschinen, die trockenen Thon zu verarbeiten oder für Ziegelpressen, welche grubenseuchtes Materiale zu formen haben. Namentlich kalksteinhaltige oder schotterige Thonforten werden solcher weise, und zwar auch billig und zweckmäßig gereinigt, respective die störenden Beimengungen so sehr vertheilt, daß sie in der ganzen Masse unschädlich

werden. In der deutschen Thonwaren-Industrie hat sich der Desintegrator nun freilich noch kaum eingebürgert. Anders in England, dort wird er häufig bereits verwendet. Wir haben ihn bei Gibbs and Canning in Tamworth, bei G. Jennings in Poole, Perrens and Harrifon in Stourbridge, Enfor and Sons in Burton upon Trent und bei Cliff and Son in Leeds zur vollen Zufriedenheit arbeiten gesehen.

Selbach und Deiters in Mannheim stellten zwei sehr schön gearbeitete Desintegratoren aus, welche sich durch die Möglichkeit der Regulirung während des Ganges mittelst Anziehen von Keilen ebenso auszeichnen wie durch die sehr zweckmäßige Construction der ganz geschlossenen Lager, welche vor Staub, der stets im Gefolge solcher Verkleinerungsmaschinen sich findet, vollständig geschützt und so eingerichtet sind, daß mit geringstem Oelverbrauch die, bei so hohen Umdrehungszahlen nöthige, ausgiebige Schmierung gewissermaßen selbstthätig vorgenommen wird.

Ein Apparat, der sich in der Thonwaren-Industrie ebenfalls bereits einzubürgern sucht, ist der Steinbrecher, von dem verschiedene Constructionen theils ausgeführt, theils in Zeichnung und Modell auf der Ausstellung zu finden waren. Der Steinbrecher wird vorzüglich, und dort ganz zweckmäßig, in der Fabrication refractärer Producte, zum Verkleinern von Quarz, Chamotte, alten Kapfeln und dergl. benutzt und zeichnet sich durch eine besondere Leistungsfähigkeit und Einfachheit der Construction aus; was bei so sehr angestregten Maschinen stets ein wesentlicher Vortheil ist. Aufser dem Bruche einer leicht zu ersetzenden Backe des Brechmaules ist ein solcher Steinbrecher guter Construction fast unverwundlich. Im Vereine mit einem Walzen-Quetschwerk und Siebapparat kann er auch die Verkleinerung der Rohstoffe auf einen sehr hohen Grad der Feinheit bringen.

Mannigfache, mehr oder minder abweichende Constructionen, welche zumeist darin culminiren, die Stellung der Backen des Steinbrechers während des Ganges zu reguliren, fanden wir ausgeführt.

Wesentlich bei diesem, sonst so einfachen Apparate, ist die Beschaffenheit des Eisengusses, der, wenn spröde, selbst bei den stärksten Dimensionen in Stücke geht. Es wäre wünschenswerth, daß die Fabrikanten hierauf mehr Rücksicht nehmen würden, als dies bisher oft geschah.

Von österreichischen Firmen hat Koröfi in Graz einen, der Construction nach ganz guten, sehr stark gebauten Steinbrecher ausgeführt. Sehr sauber und fleißig ausgeführt ist ein schönes Stück von Selbach & Deiters in Mannheim, dessen Construction die Regulirung des Ganges der Maschine, respective die Größe der zu erzeugenden Stücke ebenso zuläßt wie bei Koröfi.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit dieser Maschine folgen wir den Angaben der Fabrikanten, welche uns von verschiedenen Seiten bestätigt wurden, und die wir selbst zu erproben Gelegenheit fanden.

#### Ein Steinbrecher

|       |                                      |                                       |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Nr. 1 | Brechmaul-Oeffnung 500 Mm. × 300 Mm. | braucht 8 Pfst. u. verarb. 75.000 Kg. |
| Nr. 2 | " 450 " × 250 "                      | " 8 " " " 50.000 "                    |
| Nr. 3 | " 325 " × 220 "                      | " 8 " " " 30.000 "                    |

bei einer Arbeitszeit von 12 Stunden.

Die Kosten eines solchen Apparates variiren je nach der Größe zwischen 1.600 bis 800 Gulden. Gewöhnlich sind die beiden Backen des Brechmaules mit zwei leicht auszuwechselnden, gußstählernen oder in Schalenhartguß hergestellten gerippten Platten armirt, welche so ziemlich bei guter Construction die einzigen, allerdings dann auch sehr starker Abnutzung unterworfenen Theile sind. Ferdinand Del in Vierzon (Cher) verwendet jedoch an seinem transportablen Steinbrecher gehärtete Stahlbleche zum Schutze der gußeisernen Backen, welche glatt, ohne Riefung bleiben. Del stellte seine Steinbrecher auf einen, für dessen immerhin bedeutendes Gewicht denn doch zu schwindfüchtig

construirten, hölzernen Wagen. Auch hier ist durch Anziehen eines Keiles die Brechmaulweite zwischen 5 und 60 Millimeter während des Ganges veränderlich, im Uebrigen steht Construction und Solidität der Ausführung den vorhin genannten Apparaten nach, von welchen namentlich die der Mannheimer Fabrik sehr compendiös und gut angeordnet sind.

Die Leistungsfähigkeit des französischen Concaffeur wird bei einer Brechmaulweite von 350 Millimeter auf circa 30 bis 35 Cubikmeter bei einer Betriebskraft von 5 Pferdestärken angegeben. Der Preis von 4400 Francs ist gegenüber den deutschen Fabricaten ein relativ hoher.

Bei allen bisher besprochenen Steinbrechern finden wir das ursprünglich Blacke'sche System in Anwendung, bei welchem ein, um einen festen Aufhängepunkt schwingender Backen mittelst Excenterbewegung gegen einen feststehenden angepreßt wird. Anders arbeitet der Steinbrecher aber nach Archer's Patent (England). Eine horizontale, rotirende und canellirte Hartguss-Walze wird annähernd zur Hälfte von einer starken gusseisernen, an der Innenseite gerippten und ebenso breiten Gabel umfaßt, die um eine fixe Achse oscillirt, welche etwas höher als die der Walze, aber mit derselben parallel gelagert ist, so zwar, daß zwischen Walze und Gabel oben ein weiterer, unten ein enger Zwischenraum bleibt. Diese Stellung zu der genannten Walze macht es möglich, daß in dem weiten Zwischenraum von Gabel und Walze die zu zerbrechenden Materialien eingeführt und durch die Walze mitgenommen, an das der Peripherie am nächsten stehende, andere Gabelende gebracht werden, während nun rasche Zerkleinerung stattfindet. Der Apparat ist außerordentlich wirksam und leistungsfähig. Leider sind die abgenutzten Theile schwer auszuwechseln und die Construction überhaupt sehr dem Zerbrechen dann ausgesetzt, wenn allzu ungleichförmiges Materiale aufgegeben wird. Dieser Steinbrecher war nur als Zeichnung auf der Ausstellung zu sehen, fand aber bereits vielfach praktische Verwendung.

Für gewisse Zwecke, namentlich dort, wo es sich um Zerkleinerung, respective das Pochen sehr harter und besonders großer Stücke eines Rohmaterials handelt, wird in neuester Zeit anstatt der bisher nicht selten üblichen Schwanzhämmer, der Dampfhammer angewandt, ähnlich wie dies schon seit Jahren bei der Verkleinerung des Naxoschmiegels geschieht. Gewöhnlich sind es solche von 3- bis 400 Pfund Fallgewicht, die sich zu solchen Zwecken am besten eignen und hiefür völlig ausreichend sind. Zweckmäßig sind Schnellhämmer, die bei vier Atmosphären Admissions-Dampfspannung 300 bis 350 Schläge per Minute machen und dadurch zu äußerst leistungsfähigen Maschinen für die Zwecke der Großindustrie werden.

Der leichteren Zugänglichkeit wegen und um Raum zur Anbringung einer Aufschüttvorrichtung zu haben, sind einständrige Hämmer vorzuziehen.

Da solche genügen, deren Hub nicht variabel ist, so kann die Steuerung eine einfache sein, was umso nothwendiger wird, wenn es sich darum handelt, sehr stark staubende Materialien zu pochen. Die feinen scharfkörnigen Staubtheilchen nützen die Steuerungsapparate ungemein rasch ab und wird es nöthig, was übrigens ganz leicht geschehen kann, die Kolbenstange vor deren Einwirkung zu schützen.

Vorstehenden Bedingungen entspricht wohl am besten der von Brinkmann in Witten an der Ruhr ausgestellte Viercentner-Schnellhammer mit constantem Hub, der gar keine außen liegenden Steuerungstheile hat und auch sonst von einer sehr soliden Construction ist.

Die bekantesten Firmen, zu deren Specialität Dampfhammer zählen, haben sich auch diesmal eingefunden, und mehr oder weniger für unseren Zweck Passendes geliefert.

Nennen wir darunter Banninger in Wetter an der Ruhr, Ducommun in Mühlhausen, B. & S. Maffey in Manchester und Sellers in Philadelphia, die durchwegs ausgezeichnete Hämmer brachten, von denen einige zu sehr billigen Preisen verkauft wurden.

Handelt es sich um Verkleinerung geringerer Quantitäten, so ist wohl immer noch in den Thonwaren-Fabriken das Stampfwerk im Gebrauche.

Die oft noch übliche, recht primitive Construction desselben aus Holz mit Daumenwelle, wird aber jetzt gewöhnlich ersetzt durch die ausschließliche Anwendung des Eisens, wie wir sie an dem schönen Pochwerke der schon mehrfach genannten Firma Selbach & Deiters in Mannheim finden.

Das sehr schön gearbeitete Pochwerk hat sechs rotirende Stempel, je im Gewichte von 250 Pfund. Die Roste sind mit gelochten Stahlplatten garnirt und der Stampftrog durch einen gusseisernen zweitheiligen Aufsatz verschlossen, der durch angebrachte Thüren zugänglich gemacht wird. Namentlich für stark staubendes Materiale ist diese Anordnung zweckmäßig.

Die Auswechslung der abgenutzten gusseisernen Stempelschuhe ist leicht vorzunehmen.

Der Apparat, welcher circa fünf Pferdestärken zum Betriebe bedarf, leistet je nach der Art des aufgegebenen Materiales sehr viel, immerhin aber viel weniger als die vorgenannten Hämmer.

Ganz nach demselben Systeme und gleichfalls mit einem rotirenden Stempel versehen, fanden wir eine hübsche Anordnung bei Beyer frères in Paris, die allerdings auf der Ausstellung von denselben zur Verkleinerung von Substanzen angewendet wurde, die in der Chocoladefabrication Verwendung finden, welche wir aber dort auch empfehlen würden, wo es gilt, kleinere Quantitäten von Emails, Farblösungen u. s. w. zu zerstampfen, die man auf die sonst üblichen großen Kollerwerke nicht bringen kann.

Ein einziger Stempel, gehoben durch einen von der Hand oder mittelst Maschine getriebenen Daumen an einer Welle, fällt in einen Mörser. Während des Hubes erhält er eine rotirende Bewegung durch einseitigen Angriff des Daumens an einen horizontalen Bund des Stempels. Um Reibung, Abnutzung und Geräusch zu vermeiden, ist an diesen Bund eine Leder Scheibe angesteckt, welche also zwischen den arbeitenden Eifentheilen bleibt. Auch beim Pochwerke von Selbach & Deiters wäre diese Leder Scheibe zweckmäßig einzuschalten.

Beyer bringt zudem recht sinnreich angetriebene Sieb- und Schüttelvorrichtungen, die in der Thonwaren-Fabrication gleichfalls gute Verwendung finden können.

Glasurmühlen und solche zur Vermahlung trockenen Thones, waren auf der Ausstellung gar nicht vertreten, jedoch ist hieher eine Feldspathmühle von A. W. Schmidt in Berlin zu zählen, die im Modelle ausgestellt gewesen sein soll.\*

Von neueren Apparaten für das Schlämmen des Thones war gar Nichts ausgestellt, und doch weist die moderne Thonwaren-Industrie auch hierin manche Verbesserung der alten, primitiven Verfahrungsweisen auf, die zum Theile mit der Anwendung von Thon-Filterpressen im Zusammenhange steht.

Anstatt in Schlammkisten oder sogenannten Rainen die Verdickung der Schlammmasse abzuwarten, wird immer häufiger, ja in der Porzellanindustrie fast allgemein schon, die Filterpresse angewendet. Bei kurzen und darum auch poröseren, sandigen Massen functioniren diese Apparate eben ganz vorzüglich. Anders ist dies in der Terracottaindustrie und überall dort der Fall, wo es sich darum handelt, sehr fette Massen zu entwässern. Da sinkt die Leistungsfähigkeit der Pressen sehr herab und oft versagen diese Apparate ganz den Dienst. Man ist dann immer

\* Dank der ganz unübersichtlichen Ausstellungsweise der hier behandelten Maschinen ist es dem Verfasser nicht gelungen, obiges Modell aufzufinden. Eine directe briefliche Anfrage beim Aussteller hierüber, sowie über die Wirkungsweise seines Apparates, blieb resultatlos. ganz ebenso wie ein Ersuchen an den Vertreter der deutschen Reichscommission, welcher den Ort der Aufstellung des Objectes nicht zu wissen vorgab.

wieder auf die Verdampfung des Wassers auf natürlichem Wege oder durch Zuführung künstlicher Wärme in gemauerten Pfannen u. f. w. angewiesen.

Erstere Procedur ist zeitraubend und setzt den Thon manchen Zufälligkeiten und Verunreinigungen aus, die zweite Methode, vielfach geübt in England, wo eben billiger Brennstoff zur Verfügung steht, ist bei uns meist allzu kostspielig, liefert aber wohl die homogensten und am feinsten vertheilten Massen.

A. L. G. D e h n e in Halle an der Saale stellte eine Filterpresse aus, welche direct mit der Zuführungspumpe für den aufgeschlämmten Thon versehen ist.

D e h n e baut zweierlei Systeme solcher Pumpen, eines mit centralem, ein zweites mit aufsenliegendem Zuleitungsrohr und einer Vorrichtung zur Selbstentleerung der zurückgebliebenen Massakuchen. Beide Systeme arbeiten gleich gut bei gleichem Materiale.

Für eine stündliche Production von 300 bis 350 Pfund respective 150 bis 200 Pfund trockener Masse kosten die Maschinen erster Construction 750 fl. und 600 fl., jene der zweiten Construction 600 fl. und 450 fl., ja von letzterer werden auch noch kleiner Pressen für eine Leistungsfähigkeit von 70 bis 100 Pfund Masse zum Preise von 300 fl. gebaut.

Die Ausführung dieser Maschinen ist eine vorzügliche und deren Kosten nicht allzu hoch.

Der gewünschte Feuchtigkeitsgehalt der zu erzeugenden Masse ist durch variable Belastung eines Sicherheitsventiles an der Pumpe bestimmbar, was die Möglichkeit, ziemlich homogene Massen aus verschiedenen aufeinander folgenden Pressungen zu erhalten, sehr erleichtert.

### Maschinen zur Formgebung.

Die Ziegelmaschinen spielen in der Praxis sowohl als auf der Ausstellung die hervorragendste Rolle unter den Vorrichtungen zum Formen des Thones.

Wir haben schon hervorgehoben, daß die diesjährige Ausstellung wenig Neues auf diesem Gebiete brachte, daß namentlich keine neuen Principien und Constructionsweisen an den Maschinen zu sehen waren. Deutschland wies in diesem Zweige der Maschinenindustrie die meisten Aussteller auf, ohne aber daß die von denselben gelieferten Ziegelpressen wesentliche Abänderungen gegen die im Jahre 1867 in Paris gesehenen zeigten. England sandte zwei, Oesterreich und Amerika je eine Ziegelmaschine zur Ausstellung.

Im Allgemeinen lassen sich diese in zwei Haupttypen scheiden, je nachdem der, durch ein Walzwerk oder einen Malaxator, oder durch beide zugleich, vorbereitete Thon beim Austritte aus dem Thonschneide-Apparat ein Mundstück passirt, darin die Form eines regelmäßigen Stranges erhält, der durch eine Schneidvorrichtung in einzelne Ziegel getrennt wird, oder ein Streichen desselben in untergeschobene Formen stattfindet, deren Entleerung von Hand- oder mittelst Maschinenkraft geschieht.

Zu ersteren Maschinen zählen die meisten Deutschlands und Oesterreichs, das letztere System wird seit Jahren mit großer Beharrlichkeit von Engländern und Amerikanern cultivirt.

Die Maschine von Gregg in Philadelphia, welche in Paris, die von Pollak in Leeds, welche in London 1871 so viel Aufsehen erregte, die aber in Wien diesmal gar nicht erschienen sind, zählen hiezu und sind das Prototyp ihrer Gattung. Ihre Anwendbarkeit beschränkt sich leider auf die Verarbeitung eines mageren, sandigen Materiales. Ein fetter Thon, wie er beispielsweise von den Wiener Ziegeleien verarbeitet wird, füllt die Formen zu schlecht aus und gibt allzu schwere Ziegel, die sich noch schwerer mit dem Maurerhammer bearbeiten lassen, als die der hier üblichen deutschen Knetmaschinen mit Abschneidetisch. Maschinen zur Verarbei-

tung ganz trockenen Thones, wie solche in England in Verwendung zum Theile noch stehen, haben sich keinen Eingang zu verschaffen gewußt. Alle Ziegelpressen im Prater waren bestimmt erdfeuchten oder genetzten Thon zu verarbeiten.

In Oesterreich hat sich die Hertel'sche Ziegelpresse, jetzt gebaut von der Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Nienburg an der Saale, am meisten eingebürgert. Dieselbe ist aber auch anderen Ortes und mit gutem Erfolge in Betrieb gesetzt worden und dürften über 350 Exemplare derselben schon in Thätigkeit sein.

Eine schön gearbeitete Maschine dieser Art zeigt unter Beibehaltung des alten Systems einige Neuerungen im Detail, die erwähnenswerth sind.

Einer der Hauptnachteile des alten Systems der horizontalen Thonschneider an der ursprünglichen Hertelmaschine, war die Lagerung der horizontalen Messerwelle, die nur hinten am Antriebe doppelt gelagert, nach vornehin jedoch auf eine Länge von circa drei Fuß frei überhängend blieb. Dabei war es unvermeidlich, daß die auch noch mit schweren Messern und Schaufeln belastete Welle sich senkte und nun die Schaufeln an der unteren Seite des Rumpfes der Maschine aufliefen. Unterstützt durch den sandigen Thon, der als Schleifmittel wirkte, nützten sich beide Theile rasch ab, viel Kraft des Antriebes ging verloren, und ein ewiges Auswechselfn der verbrauchten Schaufeln, endlich des ganzen gußeisernen Mantels, waren hievon die Folge.

Wenig nur war durch Anbringung eines Lagers geholfen, das, auf drei schmiedeeisernen Armen ruhend, welche ihrer Form nach dem durchtretenden Thone möglichst wenig Widerstand boten, durch eine Metallbüchse gebildet wurde, in der die Welle lief. Der sandige Thon nützte auch dieses, übrigens ganz primitive Lager ab und beide, Welle sowohl als Büchse, liefen sich bald oval aus. Das alte Uebel blieb.

Bei der jetzt ausgestellten Maschine ist die letztere Idee wohl beibehalten, jedoch anstatt auf den drei Armen ruht das Lager nur auf zweien, die der Länge nach eine Bohrung tragen. Sie dient zur Schmierung der Lagerflächen, die gegen das Eindringen von Thon mittelst einer Stopfbüchsenpackung geschützt sind.

Damit ist die Hertelmaschine wohl allein schon um Vieles brauchbarer geworden, aber sie hat auch weiter in manchen Details gewonnen, ihre Theile sind constructiver geformt, mitunter leichter zugänglich gemacht, einige auch verstärkt, was stellenweise sehr noth that. Auch der Abschneidetisch hat einige Veränderungen erfahren, sowie die Lagerung der Zuführungs- und Quetschwalzen für den aufgegebenen Thon. Während früher eine Trennung des austretenden Thonstranges sofort in vier Ziegelfürken und zwei Abschnitten geschah, schneidet jetzt die Maschine quer durch den Thonstrang, der keine Abfälle mehr gibt. Diese Querabschneide-Vorrichtung, welche wir an den meisten Ziegelpressen jetzt finden, ist jedenfalls der ersteren vorzuziehen, wenn auch mehr Kraft zum Abschnitte erforderlich wird. Die Drähte am Mundstücke kommen leicht in Unordnung, reißen oder geben zu Verstopfungen durch etwas unreineren Thon Anlaß.

Die Maschine erzeugt per Arbeitsstunde bis 1500 Steine, benöthigt hiezu bei 10 Pferdestärken an Betriebskraft.

Die Firma scheint von dem, früher sehr empfohlenen Doppel-Walzwerke abgegangen zu sein, das in der Anordnung, wie wir sie kennen, auch wahrlich ein kraft- und raumverschwendendes Ding war.

Im Allgemeinen aber gebührt Hertel, dem früheren Inhaber des Geschäftes, das Verdienst, mit großem Eifer die Ziegelmaschine verbessert und namentlich in Deutschland und Oesterreich eingeführt zu haben.

Mannigfache Nachbildungen seiner Constructionsweisen waren daher nicht zu vermeiden. Eine solche trafen wir denn auch in Oesterreichs Maschinenhalle.

L. Henrici in Wien hat das Hertel'sche System adoptirt und ist für Einführung desselben in Oesterreich seit Jahren thätig. Auf der diesjährigen Ausstellung trat er mit einer selbstständigen Construction des Abschneideapparates

auf, die bestimmt ist, sowohl das Abschneiden des durch fixe Drähte getheilten Thonstranges auf Ziegellänge, sowie den Transport der Ziegel auf bereitstehende Wägelchen automatisch zu ermöglichen. Der austretende Thonstrang besorgt selbstthätig das Einrücken eines Riemens und bringt damit die Schneidevorrichtung in Gang. Jedenfalls wäre durch diese Anordnung, von der nur zu fürchten ist, daß das Aussehen der erzeugten Ziegel leiden wird, und die durch manche Zufälligkeiten vielleicht Störungen ausgesetzt ist, die sich bis jetzt an der probeweise zum ersten Male zur Ausführung gelangten Maschine kaum noch genau präzisiren lassen, ein sehr penibler Theil der nöthigen Handarbeit der Ziegelmaschine eliminiert, und ist sehr zu wünschen, daß die in Aussicht stehende Einführung der Maschine in die Praxis die Erwartungen bestätigt und erfüllt, die man an einen so sehr angestregten Apparat zu stellen genöthigt ist. Henrici's Maschine wiegt circa 11.000 Pfund, braucht 10 bis 12 Pferdestärken zum Betriebe, erzeugt bei jedem Abschnitte 5 Ziegel und zwei seitliche Abschnitte. Die Production per Stunde beläuft sich auf 1500 bis 1600 Steine. Der Preis der Maschine ist 3600 fl.

C. Schlickeyfen in Berlin liefs täglich im Ausstellungsraume seine große stabile Dampf-Ziegelpresse bekannter Construction arbeiten. Wir verweisen auf das schon eingangs über seinen zweckmäßig angeordneten verticalen Thonfchneider Gesagte und wollen nur hervorheben, daß aus demselben nach zwei Seiten Thonstränge austreten, welche durch einen sehr einfachen Schneideapparat in Ziegelbreiten getheilt werden. Jeder Schnitt liefert 2, auch 3 Steine. Die aus Holz construirten und mit Metallfutter versehenen Mundstücke erhalten zur Verringerung der Reibung Wasserschmierung. Die ganze Anordnung charakterisirt sich durch Einfachheit und leichte Zugänglichkeit der arbeitenden Theile. Die erzeugten Ziegel erhalten sowohl am Kopfe als an den Seiten glatte Flächen. können daher sowohl als Binder, als auch als Laufer vermauert werden. Die Leistung dieser Maschine ist per Mundstück und Arbeitsstunde circa 1000 Steine bei einer Betriebskraft von 10 bis 12 Pferdestärken. Der Kostenpreis beläuft sich bei einem Gewichte von 110 Centnern für den complete Apparat auf circa 4500 fl.

Wir halten die Maschine von Schlickeyfen für eine sehr brauchbare.

Gleichfalls einen verticalen Thonfchneider, dem ein Band ohne Ende den Thon zuführt, welcher ein Vorwalzwerk zuerst passirt hat, stellten Schmerber frères in Tagolsheim (Elfsaß-Lothringen) aus.

Das Verwalzwerk ist ein doppeltes. Hier, wie zumeist, sind die Walzen aus Hartgufs hergestellt und bis auf einen Zwischenraum von 6 Millimeter verstellbar. Weniger zweckmäßig als bei Schlickeyfen ist hier der Antrieb der Thonfchneider-Welle von oben und zwar mittelst doppeltem, einem conischen und einem Stirnräder-Vorgelege vermittelt. Die Maschine ist mit einem Mundstück versehen, das so wie bei der vorher beschriebenen mit Wasserschmierung arbeitet. Eigenthümlich ist der Schneidetisch construiert. Der Thonstrang, welcher schon am Mundstück der Länge nach in vier Streifen von Ziegeldicke getrennt wird, gelangt auf Gypsplatten, welche auf Röllchen laufen. Ein fahrbares Transversal-Schneidegatter trennt die Ziegel der Länge nach. Der eine einzige Schneidedraht macht eine Bewegung senkrecht nach abwärts und mufs denselben Weg nach Entfernung der abgetrennten Ziegel wieder leer zurückgehen. Diese Abschneidevorrichtung ist entschieden die schwache Seite der ganzen Anordnung, welche bei allen anderen Ziegelmaschinen zweckmäßiger gedacht ist. Auch diese Maschine macht bei 1000 Ziegel\* in der Arbeitsstunde und kostet 2500 fl. Die erforderliche Betriebskraft ist je nach der Thonforte 8 bis 10 Pferdestärken.

\* Wir geben hier stets die Arbeitsleistung der Maschine unter Zugrundelegung des österreichischen gesetzlichen Ziegelmasses von  $11 \times 5\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$  Zoll.

Wir können hier nicht umhin, zu bemerken, daß alle Angaben über den Kraftverbrauch der Ziegelmaschinen vage sind und sehr variiren, je nach dem Materiale, welches verarbeitet werden muß, dem Feuchtigkeitsgehalte und Aggregatzustande desselben (ob z. B. gewinterter Thon verarbeitet wird oder frisch gegrabener u. s. w.). Noch immer fehlen die so wünschenswerthen wissenschaftlichen dynamometrischen Versuche mit Ziegelmaschinen, die anzustellen wohl am ehesten jenen Firmen zukäme, welche die Erzeugung der Ziegelmaschinen zu ihrer Specialität gemacht haben. Hoffen wir, daß wenigstens die Bemühungen des Vereins deutscher Ziegelfabrikanten, welcher eben daran ist, in umfassendster Weise Daten über die Leistungsfähigkeit der Ziegelmaschine zu sammeln, in dieser Richtung auch verlässliche Angaben, wenn auch nur annähernd, aus der Praxis erhalten. Freilich wird auch damit noch nicht Alles geleistet sein, denn nur vergleichende Versuche an einer und derselben Maschine können hier die gewünschten Aufklärungen und jene Anhaltspunkte geben, die zu einer sicheren Constructionsweise der noch ziemlich empirisch gebauten Thonschneider-Wellen sammt Rühr- und Pressschrauben führen.

Unserer Erfahrung nach leiden in den Ziegelfabriken die meisten Ziegelmaschinen Mangel an Betriebskraft.

Eine gute Formmaschine zur Herstellung von hohlen Verkleidungsziegeln war gleichfalls von Scherber frères eingekauft worden. Dieselbe ist nach einem in Nord-Deutschland vielfach gebrauchten Systeme construirt. Ein Walzenpaar erfasset den, von einem Thonschneider bereits vorbereiteten oder geschlämmten Thon und drückt ihn durch ein Mundstück, das mit Bronzeformen für Hohlsteine oder sonstige Façonziegel versehen ist.

Die austretenden beiden Thonstränge (bei Hohlstein-Fabrication) gelangen auf einen, mit Gypswalzen garnirten Schneidetisch mit feststehendem Transversal-Schneidgatter, das 4 bis 5 Steine auf ihre beiläufige Länge bringt. Bekanntlich findet ein genaues Beschneiden und Adjustiren der Steine erst später, nach dem Uebertrocknen derselben, statt.

Die Maschine ist bei einem Preise von 1350 fl. sehr leistungsfähig und bedarf nur einer Kraft von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Pferdestärken zum Betriebe. Sie erzeugt bis 1500 Steine in der Arbeitsstunde.

Zu den Ziegelmaschinen der eingangs erwähnten Kategorie gehört Moran's Patent-Ziegelmaschine, ausgestellt von Derham in Leeds. Dieselbe besteht aus einem verticalen Thonschneider, der von oben und zwar mit einem Schneckenrade angetrieben wird. Diese Arbeit, sowie die intermittirende Drehung des runden horizontalen Formtisches, welcher die versenkten Ziegelformen enthält, wird von zwei an den beiden Seiten des Gestelles der ganzen Maschine amonirten, schiefliegenden Dampfmaschinen verrichtet.

Der Boden der Ziegelformen ist beweglich, wie ein Stempel gefaltet, der am unteren Ende ein kleines Laufrad trägt, das auf einer schiefen Ebene läuft. Gelangt die Form bei Drehung des Tisches unter das, am Boden des Thonschneiders angebrachte Mundstück desselben, so fällt sich dieselbe, da ihr Stempel am tiefsten Punkt, an dem Beginne der ebenfalls kreisrund herumgelegten, schiefen Ebene steht. Beim Vorwärtsgehen des Tisches aber hebt sich der Boden der Form durch Auflaufen des Rädchens auf die schiefe Ebene und drückt so den fertig gepressten Ziegel heraus. Eine Abstreichvorrichtung befördert ihn auf ein Tuch ohne Ende, von dem ein Arbeiter die fertige Waare abnimmt.

Die Maschine wird auch ohne directen Dampfmaschinen-Antrieb gebaut und würde uns dann wahrscheinlich besser gefallen.

Wir haben schon mehrfach Gelegenheit gehabt, uns gegen diese, allerdings compendiöse Constructionsweise auszusprechen und müssen es auch hier wieder thun. Die Kraftübertragung mittelst Schneckenrad und Schraube ohne Ende ist aber auch ein Verwüsten von Arbeit.

So weit sich dieß beurtheilen ließe, arbeitet die Maschine übrigens präcise und dürfte eben nur jene Nachtheile an sich haben, die mit dem Systeme fast unabänderlich verbunden scheinen. Vor Allem ist es die starke Ausnützung der Formen und der bedeutende Consum an Schmiermaterial, den ein gutes Functioniren aller Theile erfordert, was hier in Betracht kommt.

Was endlich bei dieser Maschine besonders unangenehm wird, ist die Schwierigkeit, die Form der Ziegel zu ändern, da neue Einfätze in den Formtisch, sowie natürlich auch neue Stahlstempel hierbei eingefügt werden müssen. Ob zudem der Riemenantrieb des Tisches wirklich vor Brüchen schützt, wenn ein harter Stein zwischen Thonschneider-Mundloch und den rotirenden Tisch geräth, muß erst die Erfahrung lehren.

Alles reibt, zwängt und drückt sich an Morand's Maschine und starke, weitgehende Reparaturen werden an ihr bald unvermeidlich sein. Der von ihr gelieferte Ziegel ist jedoch ein ganz gutes Fabricat, ähnlich dem von Hand geformten, scharfkantig und ziemlich homogen im Bruch. Die verschiedene Beschaffenheit des Thones wird, wenn derselbe nicht allzu fett ist, weniger Einfluß auf diese Maschine als auf manche andere ähnlicher Construction haben.

Ihr Preis stellt sich inclusive Dampftrieb auf 4500 Gulden, ohne dießem auf 3500 Gulden loco England.

Die Leistungsfähigkeit einer solchen Presse bei einem Kraftverbrauch von angeblich acht Pferdestärken (den angewandten Cylinderdimensionen nach soll es wohl besser 15 H. P. heißen) beträgt 12- bis 1500 Steine per Arbeitsstunde, wobei angenommen wird, daß der Formtisch vier Umdrehungen per Minute macht.

Die amerikanische Ausstellung brachte, wenn auch verspätet, so daß die Jury nicht mehr in die Lage kam, ihr Urtheil zu fällen, eine Ziegelmachine von Winn in Pennsylvania, Eigenthum von J. G. Mytinger in Philadelphia. Die ursprüngliche Maschine und das Ideal des Ausstellers ist transportabel und wieder eines jener Systeme, das Alles leisten will und nichts gehörig verrichtet.

An einem auf Rädern montirten horizontalen Dampfkessel ist eine Dampfmaschine zum Betriebe eines, ebenfalls auf dem Kessel stehenden Thonschneiders angebracht, der von oben directe von der Pleuelstange mittelst einfachen Vorgeleges angetrieben wird. Der aus Eisenblech construirte Mantel des Thonschneiders ist doppelwandig, und innen durchbohrt. Der Zwischenraum ist mit Wasser gefüllt (im Winter mit warmem), das durch die seitlichen Oeffnungen in die Thonmasse eintreten soll. Der Thonschneider hat seitlich ein Mundstück, das so angeordnet ist, daß ein hölzerner Rahmen, welcher sechs Ziegelformen (amerikanisches Format, also 100 Cubikzoll englisch) enthält, seitlich eingeschoben werden kann. Die Formen werden vorher eingefandet und hinter das Mundstück gebracht, dort von einem Schieber erfasst, unter die Austrittsöffnung gebracht, mit Thon vollgefüllt, bei dem nächsten Hub herausgedrückt und auf einen Tisch geschoben, von dem sie ein Arbeiter abnimmt.

Mit dem einfachen Anfüllen der Formen durch den austretenden Thon aus dem Malaxator würden jedoch die Kanten des Ziegels zu unrein ausfallen; vor dem Mundstücke ist daher eine Pressvorrichtung angeordnet, die im Momente des Austrittes der Form einen Druck ausübt, der regulirbar gemacht ist. Der Antrieb des Thonschneiders geschieht von oben und bedarf eines Motors von circa zehn Pferdestärken. Jedenfalls werden die Arbeiter stark angestrengt, welche mit den gefüllten, an sich schon schweren Holzmodellen für sechs Steine zu hantiren haben, namentlich wenn die Angaben des Fabrikanten auch nur annähernd richtig sind, welcher 4000 Stück Ziegel in der Arbeitsstunde als Leistungsfähigkeit der Maschine angibt. Daß bei Erzeugung von Ziegeln unferer Wiener Formates diese Massenproduction eine starke Herabminderung erfahren muß, ist klar. Wann werden wir doch von unferen kolossalen Ziegeldimensionen

erlöst, welche jetzt doch schon lange im Interesse des Producenten sowohl als des Käufers durch das norddeutsche Normalziegel-Format ersetzt sein sollten. Auf der Ausstellung war eine selbstständige, nur auf Räder gestellte Maschine zu sehen. Wie wir hören, arbeitet eine solche bereits mit bestem Erfolge auf einer Ziegelei der Gebrüder Lönholdt in Bockenheim bei Frankfurt am Main, ohne dass es uns möglich gewesen wäre, genauere Daten über ihre Leistungsfähigkeit mit dem dort zu Gebote stehenden sandigen Thone zu erfahren. Der Preis der completeen Maschine sammt Zubehör ist 9100 Gulden, der einer solchen ohne Kessel und Motor 4700 Gulden frei an Bord gestellt.

Hand-Ziegelpressen waren diesmal so gut wie gar nicht zu sehen.

Die einzige Presse, die wir vorfanden, ist jene von L. Jäger in Burscheidt, eine etwas complicirte Kniehebel-Pressen, difficil zu behandeln und kaum den bereits bekannten Constructionen vorzuziehen. Diese, sowie jede andere dieser Hand-Ziegelmaschinen eignet sich nicht für die Erzeugung gewöhnlicher Mauerziegel, sondern höchstens zum Nachpressen derselben behufs Herstellung von Verblendsteinen. Aber auch zu diesem Werke kommt die Nachpresse schon außer Gebrauch, da denn doch mittelst der Ziegelpresse mit Walzendruck, etwa wie sie Gebrüder Schmerber ausstellten, eine gröfsere Leistung und ein vollkommeneres Materiale zu erzielen ist. Kaum ist die Production bei den Hand-Ziegelpressen über 2000 Stück pro Tag zu bringen, der Ziegel wird ungleichförmig dicht und sind solche Maschinen zur Verarbeitung sehr plastischen Thones unbrauchbar. Jäger's Presse, welche natürlich nur halbtrockenes, stark krümmliches Rohmateriale zu verarbeiten in der Lage ist, kostet sammt Rädergestelle, das sie transportabel macht, 460 Gulden.

Die Form-Ziegelpresse von H. Peters (vertreten durch F. Hoffmann in Berlin) ist eine eigenthümliche originelle Vorrichtung zur Herstellung ornamentirter Ziegel oder Terracotten, welche auf mehreren Seiten eine Desfinition erhalten sollen.

Das Princip dieser, übrigens nicht besonders einfachen und für eine Massenproduction auch kaum geeigneten Maschine besteht in der Anwendung von viertheiligen gusseisernen Formen, die sich blumenkelchartig auseinander legen. Von oben wird ein Stempel mittelst einer Schraube in die mit Lehm gefüllte Form eingedrückt, während die Theile der Letzteren durch einen leicht aufschiebbaeren Ring zusammengehalten sind.

Die Idee als solche verdient jedenfalls festgehalten zu werden, die praktische Ausführung derselben im vorliegenden Falle lässt aber gewifs noch Manches zu wünschlen übrig und vermag noch lange nicht den Zwecken der praktischen Thonwaaren-Fabrication zu dienen.

An die mit Maschinkraft bewegten, vorhin besprochenen Ziegelmaschinen schliesen sich die Röhrenpressen directe an, welche auch nicht selten zur Herstellung von Façonziegeln, Dachplatten u. s. w. dienen.

Pressen für Drainröhren-Fabrication gewöhnlichster Construction, an denen eine Zahnstange mit Druckplatte den Thon aus dem Füllkasten treibt, stellte Bernhard Borofsch in Prag aus, die durch ihre, geschmacklos genug mit scharlachrothem Tuch überzogenen Walzen am Abscheidetisch, mehr als nöthig aufgefallen sind. Für ganz kleine Arbeiten, für das Pressen von Kachelstegen u. s. w. wird sogar nur eine Schraube zum Ausdrücken des Thones benützt.

Ebenfowenig wie die erstgenannten Pressen bietet jene von Page & Comp. in Bedford Neues. Mittelft doppelter Zahnstange wird der Thon ausgetrieben und geschieht die Kraftübertragung durch ein kräftiges doppeltes Vorgelege. Vier Drainröhren werden auf einmal erzeugt.

Mit den Drainröhren verschwinden nach und nach auch diese Maschinen, um continüirlich wirkenden Platz zu machen. Die Steinzeug-Röhrenfabrication,

welche aus England auf den Continent übertragen wurde und die hier, namentlich in Deutschland, seit längerer Zeit schon gut betrieben wird, gewinnt immer größere Verbreitung und bürgert sich auch in Oesterreich, das einige vorzüglich schöne Erzeugnisse dieser Art ausstellte, immer weiter ein. Im Allgemeinen ist es die Herstellung gut geformter, dichter, undurchdringlicher Muffenrohre, die angestrebt wird und schon seit Langem sind in England Maschinen im Gebrauche, die es ermöglichen, die Muffen mit dem Rohre unter Einem zu pressen. Die Maschine von H. Clayton, welche mit doppeltem Zahnstangen-Trieb einen Piston in den mit Thon gefüllten Cylinder treibt und so die mächtigen Rohre auspresst, nachdem die Muffen sich in der eigenthümlich construirten Form gebildet haben, ist wohl die bekannteste, und diente zuerst zum Erfatze der Handarbeit, mittelst welcher auf der Töpferseibe oder durch Anschlickern größerer Rohrstutzen die Muffe auch heute noch häufig in England selbst gebildet wird.

Interessanter noch als diese Vorrichtung Clayton's ist jene, welche wir bei Gibbs and Canning in Tanworth in Thätigkeit sahen und die mittelst hydraulischem Druck arbeitet. Die Muffen werden hier erst gebildet, wenn das Rohr schon ganz fertig gepresst ist, und erhalten ganz dieselbe Homogenität wie seine Hauptmasse.

Im Prater war von diesen, übrigens nicht continuirlich wirkenden Maschinen keine erschienen, dagegen führten die Gebrüder Sachsenberg in Rosslau an der Elbe eine mächtige, continuirliche Thonröhren-Pressen vor, geeignet, Rohre bis zu einem Diameter von 800 Millimeter lichte Weite zu erzeugen. Im Wesentlichen ist diese Presse nichts Anderes, als eine vertical gestellte Sachsenberg'sche Ziegelmaschine. Zwei Walzen übernehmen den, natürlich sehr gut vorbereiteten Thon vom Elevator und pressen ihn durch einen kurzen Rumpf in ein kreisrundes Mundstück, das dem an der Clayton'schen Maschine nachgebildet ist. In der Mitte desselben ist ein flaches, schalenförmiges Mittelstück in die Oeffnung so eingefügt, daß der Abstand der Peripherie desselben von jener der Mundstück-Oeffnung der beabsichtigten Rohrstärke entspricht. Nach unten erweitern sich die Wände des Mundstückes gemäß der äußeren Muffenform.

Ein zwischen Leitrollen vertical auf und ab beweglicher, mit Gewichten ausbalancirter Tisch dient zum Auffangen des austretenden Rohres, dessen eigene Schwere ein Abreißen der Thonmasse zur Folge hätte.

Soll die Maschine in Thätigkeit kommen, so wird eine Holzchablone von der inneren Muffenform in das Mundstück eingefügt, der Tisch bis ganz hart an daselbe angepresst und nun mit der Arbeit begonnen, deren Resultat ein Rohrstück vom Diameter der Muffe ist. Sobald dieses rein und dicht austritt, wird es mittelst eines Drahtes glatt abgesehnt, der Muffenkern entfernt, die vorher herabgelassene Tischplatte wieder angeschoben und nun mit der Pressung fortgefahren, welche jetzt ein Rohr fördert, das der zunächst gebildeten Muffe folgt. Gewöhnlich werden diese Rohre auf eine Meter-Länge ausgepresst und ist es einem geschickten Arbeiter ganz leicht, durch Abbiegen des austretenden Rohres demselben auch jede beliebige Krümmung zu geben, so lange der Rohrdurchmesser nicht größer als 200 Millimeter wird. Ueber diesen hinaus tritt dabei freilich schon eine Deformation des Rohrquerschnittes ein. Die näheren Details dieser Operationen, sowie die weiter noch folgenden, so das Behandeln der Rohre beim Trocknen, deren Putzen und Nachbessern, zu welchem Ende die größten mittelst eines eigenen Kraniches gehoben und gewendet werden, würde uns zu weit führen. Jedenfalls ist die beschriebene Maschine eines der interessantesten und zweckmäßigsten der ganzen hieher einschlägigen Ausstellungsobjecte.

Mehrfache Versuche in der Praxis sprechen für deren Leistungsfähigkeit. Die von E. Polko in Bitterfeld auf derselben hergestellten Steinzeug-Röhren sind ganz schöne Producte.

Die Maschine erzeugt per Stunde Arbeitszeit Muffenrohre von  
500 Millimeter bis 800 Millimeter lichten Diameter 7 Stück

|     |   |     |   |   |    |   |
|-----|---|-----|---|---|----|---|
| 400 | " |     | " | " | 15 | " |
| 240 | " |     | " | " | 25 | " |
| 200 | " | 300 | " | " | 30 | " |
| 160 | " |     | " | " | 50 | " |
| 120 | " |     | " | " | 65 | " |

Eine sehr vorzügliche Maschine, die bereits vielfache Verwendung nicht nur in Belgien gefunden hat, sondern auch anderen Ortes mit Vortheil eingeführt wurde, ist die hydraulische Zinkretorten-Preße von N. J. Dor, dem verdienten Director der großen Fabriken von Ampsin (im Besitze von Laminne) in Belgien.

Immer mehr gewinnt die Anwendung des hydraulischen Druckes Verbreitung in der Thonwaaren-Industrie. In der Erzeugung feuerfester Producte, der der Fußboden-Belegplatten, der Thonröhren, der Schmelztiiegel und so fort, ist die hydraulische Preße bereits ziemlich eingebürgert.

Dor verwendet in passender Weise einen solchen Apparat zur Herstellung der Zinkretorten nach belgischem Modell (mit geschlossenem Boden). Hier, wo es ganz darauf ankommt, eine besondere Dichte der Muffelwand zu erzielen, ist die Anwendung starker Compression für die plastische Chamottecomposition sehr am Platze. Zudem wird Handarbeit gespart, die bedeutenden Kosten des Retortenverbrauches, der erzielten größeren Dauerhaftigkeit wegen, vermindert.

Die Maschine ist seit etwa fünf Jahren in der Fabrik von Laminne, in der von Valentin Coq und auf den großen Werken von Vieille Montagne in Verwendung.

Fast noch gar keine Anwendung haben in Oesterreich die Falzziegel gefunden, ein Dacheindeckungs-Materiale, das ursprünglich zuerst wohl in der Schweiz erzeugt, später aber die größte Verbreitung in ganz Frankreich, Italien, in Deutschland, längs des Rheins und im Norden bis Königsberg gewonnen hat. Die Vorzüge des Falzziegel-Daches, das in seiner heutigen Gestalt von einem Werkführer Müller (jetzt bei Gebrüder Schmerber), und von Gilardoni herrührt, lassen sich kurz zusammenfassen. Sie bestehen in großer Leichtigkeit, Möglichkeit der Herstellung von Ziegel-Dachflächen bis zu 20 Grad Neigung, Sicherheit gegen das Auftreten durch Wind und Eintreiben von Regen, endlich in einem gefälligen Aussehen.

Während ein gewöhnliches, doppelt gedecktes Dach (circa 110 fogenannte Biberfchwänze gerechnet) ein Gewicht von 350 Pfund hat, wiegt eine gleiche Dachfläche (mit 54 Stücken Falzziegeln gedeckt) nur 270 Pfund, also fast um 25 Percent weniger, was eine bedeutend leichtere Dachconstruction zuläßt.

Namentlich für Fabriks- und Bahngeläude gibt es keine zweckentsprechendere Bedachung. Die Versuche, welche die Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft mit diesen Ziegeln seit einigen Jahren an ihren eigenen Gebäuden anstellte (Ziegel ihrer Fabrication waren unter deren sehr interessanten Collection von diversen Thonwaaren ausgestellt gewesen), gaben ein so zufriedenstellendes Resultat, daß dieselbe, wie wir hören, die Fabrication solcher Dachplatten im Großen vornehmen und die Falzziegel hier einführen wird. Aufser denen der genannten Firma waren vielfache, mitunter sehr schön gearbeitete Dach-Falzziegel zu sehen, und namentlich manche Proben von solchen ausgestellt, die eine gewöhnliche Bleiglasur oder Thonbeguß trugen. Wir erwähnen der Fabricate von E. Bihl & Comp. in Waiblingen bei Stuttgart, von Ziegler in Schaffhausen und von Villain de Kergal in Brindisi. Am meisten verdient um die Einführung dieses trefflichen Dachbedeckungs-Materiales haben sich die Gebrüder Schmerber in Tagolsheim gemacht, deren continuirliche Falzziegel-Preße so ziemlich die weiteste Verbreitung gefunden hat. Schon in Paris arbeitete dieselbe im Jahre 1867 recht befriedigend und erschien auf der Wiener Ausstellung neu

verbessert in völlig praktischer Construction. Im Wesentlichen wird durch eine Excenterbewegung, ähnlich wie an einer Stanzmaschine, ein Kolben gehoben und gesenkt, welcher die obere Matrize des Dachziegels enthält, während die untere in die Seite eines fünfeckigen Prismas angebracht ist, in das fünf solcher Formen eingepaßt sind und wovon jeweilig eine andere durch intermittirende Rotation unter den Stempel gebracht wird. Ein Arbeiter belegt mit vorge schnittenen und durch eine Thonknete homogen vorbereiteten Thonplatten die leeren Formen, während auf der anderen Seite der Maschine ein zweiter die fertigen Ziegel abnimmt. Die Formen sind in hartem Modellirgyps hergestellt und halten je nach dessen Güte bis 3000 Pressungen aus. Die Maschine braucht  $2\frac{1}{2}$  Pferdestärken zur Bewegung und erzeugt im Tage 7- bis 8000 Falzziegel, welche jedoch erst von Hand nachgeputzt werden müssen.

Die zur Firstbekrönung nöthigen Firstziegel werden entweder aus Gypsmodeln von Hand gestrichen oder auf Handpressen erzeugt, von denen Scherber's zweierlei Typen bauen. Der eine ist eine Spindelpresse mit mechanischem Frictionsräder-Antrieb, in welche die gefüllten Formen von Hand eingeschoben und ausgenommen werden, der andere, kleinste ist eine Spindelpresse, die auch von Hand niedergeschraubt wird. Erstere Presse erzeugt stündlich circa 200 Ziegel und kostet sammt Utensilien, Reserveformen etc. 1350 fl., die letztere preßt stündlich 100 bis 120 Stück und kostet 900 fl.

Eine recht gut gearbeitete Falzziegel-Presse der letztbesprochenen Art ist ferner die von E. Laeis & Comp. in Trier gebaute, für Handbetrieb eingerichtete. Alle aus dieser Fabrik hervorgehenden Arbeiten zeichnen sich durch Präcision der Arbeit aus und so ist auch diese Falzziegel-Presse ein schönes Stück. Eine auch nur irgend rentable Fabrication wird mit diesen Handpressen freilich nie so recht zu erzielen sein, und wir glauben, daß mit denselben Versuche zur Einführung der Falzziegel bei uns in Oesterreich geradezu scheitern müßten.

### Apparate zum Trocknen und Brennen.

Als hervorragendste Novität unter den Brennöfen für die Zwecke der Thonwaaren-Industrie ist der neuerliche und diesmal sozuzagen völlig gelungene Versuch der Einführung der reinen Gasfeuerung zu nennen. Das Verdienst hiebei gebührt vor Allem dem thätigen Civilingenieur Georg Mendheim in Berlin, dann aber dem Director der königlichen Porzellanmanufaktur daselbst, dem Regierungsrathe v. Möller, der dem Erfinder dieses Ofensystemes beim Neubau der Porzellanfabrik in dem Thiergarten Gelegenheit gab, zum ersten Male eine großartige Feuerungsanlage von 22 Kammern in luxuriösester Weise auszuführen und seit December 1871 in Betrieb zu setzen. Seither sind zwölf solcher Oefen an den verschiedenen Orten im Betriebe, sechs andere im Bau und dient dieses System ebensowohl zum Brennen von Porzellan, als auch von Steinzeug, Terracotta und Ziegeln.

Die wesentlichsten Eigenschaften dieser Brennöfen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Erfolgt die Verbrennung der Generatorgase kostenfrei mit der, den in Abkühlung begriffenen Kammern, entnommenen heißen Luft;

Wird die heiße Verbrennungsluft außerdem zum Vorwärmen der zunächst gar zu brennenden Ofenkammer völlig ausgenützt.

Allen speciellen Ausführungen der Mendheim'schen Oefen sind diese Principien gemeinsam, während die specielle Construction der Kammern je nach dem vorliegenden Zwecke den größten Modificationen unterliegt.

Eine möglichst gleichförmige Mischung von Gas und Luft, eine gleichmäßige Vertheilung der Flamme, respectve Hitze, in der ganzen Ofenkammer

und die Vermeidung einer unnöthigen Ueberhitzung gewisser Theile des Ofens, sind die, bei allen Varianten angeführten Principien des Constructeurs.

In allen jenen Fällen, in denen das zu brennende Fabricat gegen eine, nicht ganz gleichförmige Mischung der Flamme sehr empfindlich ist, wie bei Porzellan-, Steingut- oder bleiglasirtem Geschirre, ist eine centrale Einführung des Gasgemenges erforderlich, was freilich den Nachtheil hat, daß eine gewisse Wärmemenge durch Zusammenführen von Gas und Luft unterhalb der Ofenfohle dem Brennproceß entzogen wird und auch die Baukosten der Anlage sich erhöhen. Für Terracotten und Ziegel ist eine solche Vorsicht nicht nothwendig. Hier kann man Gas und Luft an mehreren Punkten der Kammer frei eintreten lassen, die Bauart derselben wird einfacher, dauerhafter, die Brennstoff-Ersparnis erheblicher. Die angewandten Gasgeneratoren sind von bekannter Construction, in ihnen bildet sich aus dem aufgegebenen Brennmaterial unter Zufließen eines geringeren Luftquantums, als zur völligen Verbrennung nöthig ist, das Gemenge von Kohlenoxyd-Gas, Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen, welches neben dem gebildeten Wasser und dem Stickstoffe der eingeströmten atmosphärischen Luft in zwei Canälen den Kammern zugeleitet wird, welche in größerer Zahl und in zwei Reihen angeordnet sind.

Die Gaszuflührungs-Canäle laufen an den beiden Außenseiten der doppelten Kammerreihe. Jede Kammer hat ihre besondere, durch ein Ventil sperrbare Gaszuführung und eine Verbindung mit den beiden anstoßenden Kammern durch Canäle in den Trennungswänden, welche ihrerseits durch eiserne Schieber absperrbar sind. Durch ein eisernes Glockenkegel-Ventil steht zudem jede Kammer mit dem Rauch-Abzugskanale in Verbindung, der zwischen den beiden Kammerreihen liegt und in den Schornstein des Ofensystems mündet.

Soll eine solche Kammerreihe in Betrieb gesetzt werden, so bringt man die Generatoren in Gang, leitet das Gas in eine Ofenkammer, welche vorher mittelst directen Feuers in Rothgluth gebracht ist, oder man zündet das Gas, auch wenn die Beschaffenheit der zu brennenden Waare dies zuläßt, bei seinem Eintritte in eine kalte Kammer direct an. Sobald die Kammer gar gebrannt ist — was man freilich bei kalter Verbrennungsluft etwas schwer erreicht — wird das Gasventil derselben geschlossen und das zu der nächsten Kammer führende geöffnet, welche durch die abziehenden heißen Verbrennungs-Producte aus der ersten bereits stark vorgewärmt ist. Die Luft, welche nun zur Verbrennung nöthig ist, paßirt durch die Oeffnungen in den Kammer-Scheidewänden, tritt erhitzt an das Gas, entzündet es und erhöht dessen Heizkraft wesentlich. In solcher Weise setzt sich nun ein continuirlicher Brennproceß von Kammer zu Kammer regelmäßig fort.

Für Ziegel und Chamottewaaren genügt eine Kammerzahl von vierzehn bis sechzehn, in zwei Reihen von je sieben bis acht Kammern angeordnet, welche an ihren Enden durch Canäle verbunden sind.

Wenn bei einem, im vollen Gange befindlichen Ofen von sechzehn Kammern beispielsweise die Kammer 8 durch Einleitung von Gas befeuert wird, so empfängt letzteres die nöthige Verbrennungsluft durch den etwas geöffneten Eingang der Kammer 5, nachdem diese Luft Kammer 5, 6, 7 paßirt und aus denselben Wärme entnommen hat. Die Kammern 9, 10 und 11 werden von den aus 8 abgehenden Verbrennungsproducten durchstrichen und hiedurch vorgewärmt. Kammer 11 ist von 12 dabei durch Schieber getrennt. Auch die fertig gebrannt stehenden Kammern 1, 2, 3 und 4 haben dann noch eine ziemlich erhebliche Temperatur. Man läßt Luft durch dieselben streichen, welche nach Belieben zur Erwärmung der Trockenräume in der Fabrik verwendet oder durch einen besonderen kleinen Canal in die Kammern 13 und 14 geleitet wird. Diese sind mit frischem Einsatz versehen, jede für sich durch Schieber abgeschlossen und mit dem Schornstein in Verbindung gesetzt. Durch den, ganz allmählig den frischen Einsatz paßirenden, vom Schornstein angelegenen, warmen Luftstrom werden

nicht nur alle etwa noch feuchten Stücke nachgetrocknet, sondern auch bis zu dem Grade erwärmt, daß die in den Verbrennungsproducten enthaltenen, aus den erhitzten Waaren entweichenden Wasserdämpfe sich nicht an der Oberfläche der frischen Waare niederschlagen und dieselbe dadurch verunstalten. Es ist selbstverständlich, daß dieses Schmauchverfahren in der Regel nur bei massigen Fabricaten, wie beispielsweise bei Ziegelwaaren, nicht aber bei Porzellan oder Steingut angewendet wird, die wenig Wasserdämpfe geben und bei denen die Verbrennungsproducte bei höherer Temperatur entweichen.

Die Kammergröße kann ohne sichtlichem Einfluß auf die Gleichförmigkeit des Brandes zwischen 6 bis 44 Cubikmeter variiren, ja letztere Dimension noch übersteigen.

Nach diesen und der Waarenforte ändert sich die Brenndauer der Kammer. Verblend- und Chamotteziegel brauchen 15 bis 25 Stunden, feine Verblender und Terracotten 25 bis 40 Stunden je nach Empfindlichkeit des Materiales, Thonröhren 10 bis 12, Porzellan-Verglühbrand circa 4 Stunden, Scharfbrand bei Vollfeuer in demselben Ofensystem 10 Stunden im Durchschnitt.

Gegenüber den alten Porzellanöfen mit Benützung der abgehenden Hitze für das Verglühen stellt sich die Brennstoff-Ersparnis in Mendheim's Ofen auf circa 25 Percent, da bei diesem Systeme Verglüh und Kapselbrände gesondert gemacht werden müssen. Für leicht brennende Ziegel (vom Normalmaß  $250 \times 120 \times 65$  Millimeter) genügen circa 500 Pfund obereschleifische Steinkohle pro 10.000 Pfund Waare, ein Brennstoff Verbrauch, der sich bei sehr schwer brennenden Materialien und Klinkerbränden auch verdoppeln kann.

Bei Thonröhren und Steingut rechnet man 100 bis 160 Pfund per Cubikmeter Kammerinhalt je nach dem zu erzielenden Feuergrade.

Es ist zwar einleuchtend, daß die Vorzüge dieses Ofensystemes in vollstem Maße nur dann hervortreten, wenn daselbe für continuirlichen Betrieb gebaut ist und ein solcher darin auch wirklich unterhalten wird, doch schließt dies keineswegs aus, daß im gegebenen Falle nur ein Complex von 4 oder 5 etc. Kammern für intermittirenden Betrieb in Anwendung kommt.

Alle jene Brennmaterialien, welche für Flammfeuerungen gut verwendbar sind, können auch für Generatorbetrieb verwendet werden. In neuerer Zeit, wo die, beispielsweise in Steiermark mit den Leobner Grieskohlen angestellten Versuche, deren Verwendbarkeit im Siemens'schen Gasofen gezeigt haben, können diese, dann aber wahrscheinlich auch jüngere Braunkohle, Lignit und Torf zur Gaserzeugung, und dann mit großem ökonomischen Vortheile verwendet werden.

Der Mendheim'sche Ofen hat jedenfalls die größte Zukunft in der Thonwaaren-Industrie bei Erzeugung feinerer Waaren; zum Brennen für Ziegel, ja vielleicht selbst noch für gewöhnliche Steinzeug-Röhren brennt er naturgemäß zu theuer und macht daher dem bekannten Ofen von Friedrich Hoffmann in Berlin keine Concurrenz. Mit dessen Erfindung und Ausbreitung begann unstreitig eine neue Epoche für die Thonwaaren-Industrie, die besonders jenem Zweige der selben, welcher die größten Massen zu bewältigen hatte, also der Ziegelfabrication, zu gute kam und sich von dieser auf die Erzeugung von Kalk, Cement und Gyps übertragen hat.

Als im Jahre 1858 Hoffmann zuerst mit seinen Ringöfen vor die Oeffentlichkeit trat, wurden dieselben zwar lebhaft von der Wissenschaft als theoretisch vollkommenster Brennapparat begrüßt, aber nur allmählig fand die neue Idee eine praktische Gestaltung; als aber die überraschenden Resultate der enormen Brennstoff-Ersparnis und die Güte des erzielten Productes Würdigung gefunden hatten, nahm die Zahl der Ringöfen in erstaunlicher Weise so zu, daß heute beinahe tausend nach den Entwürfen des Erfinders errichtet worden sind. Sieben Achtel davon dienen der Ziegelindustrie, der Rest zur Erzeugung von Kalk und Cementen.

In keinem Industriezweige konnte die Brennstoff-Ersparnis weitergehende, national-ökonomische Vortheile bieten als gerade hier. Nimmt man schätzungsweise die jährliche Leistung eines der bestehenden Ringöfen nur mit 3 Millionen Steinen an (es gibt deren solche, die neun bis zwölf Millionen Ziegel im Jahre brennen, wie solche beispielsweise in Inzersdorf bei Wien zu sehen sind) und die Brennstoff-Ersparnis per tausend Ziegel nur mit 600 Pfund Kohle, so ergibt sich ein jährlicher Minderverbrauch von achtzehn Millionen Centner Kohlen im Werthe von neun bis zehn Millionen Gulden, welche jährlich für andere Industriezweige disponibel gemacht werden.

In Oesterreich war es bekanntlich Heinrich v. Drasche, welcher, nachdem er die treffliche Wirkungsweise des Hoffmann'schen Brennapparates erkannt, für die Einführung desselben auf seinen großartigen Ziegeleien zu Wien und Pest mit allen Mitteln eintrat. In gleicher Weise gab seine Geschäftsnachfolgerin, die Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft dem Ringofen-Betrieb eine weitere, bis jetzt noch nirgends sonst erreichte Vollkommenheit. Mit der, in den letzten Jahren immer weiter um sich greifenden Anwendung der Ringöfen, hat die Ausbildung derselben sowohl im Bau als auch im Betriebe gleichen Schritt gehalten.

Die ursprünglich kreisrunde Form des Ofenringes hat vielfach, nicht gerade principiell geänderten, aber durch locale Verhältnisse bedingten Grundriss-Formen weichen müssen. Für Oefen in größeren Dimensionen hat sich, angeregt durch die in den vereinigten Wienerberger Fabriken durchgeführten Versuche, namentlich die langgestreckte Form, sowie die Anwendung zweier hinter einander wandernder Feuer im Ofenringe seit einigen Jahren eingebürgert.

Die Construction von Glocken mit eingesetzten Kegeln zum Abschluss der Rauchcanäle anstatt der einfachen, ursprünglichen Glockenverchlüsse, hat die exacteste Regulirung des Zuges ermöglicht und die Sicherheit des Betriebes damit wesentlich erhöht.

In vielen Fällen hat sich der Betrieb des Hoffmann'schen Ofens auch unter Aufgeben des Principes der Continuität bewährt, natürlich aber unter Beibehaltung der demselben eigenthümlichen Befeuungsweise.

So vollkommen der Ringofen als Brennapparat angesehen werden muss, so sind doch an demselben noch Wärmeverluste zu beobachten, deren Vermeidung wünschenswerth erscheint. Die auf der Weltausstellung vorgeführten Ringofen-Modelle Hoffmann's veranschaulichen die Art und Weise, wie diese Verluste künftig in der Praxis zu umgehen sind.

Befonders sind es zwei neue Organe des Ringofens, welche in dieser Richtung Erwähnung verdienen: der Schmauchcanal, um das Trocknen, Vorwärmen und Ausschmauchen der Steine durch die warme, trockene, den zu entleerenden Kammern entströmende Luft zu bewerkstelligen, und die Trockenkammern, um das, durch Strahlung aus den Ofenwänden entweichende Wärmequantum zum Trocknen von Steinen zu benützen, und zwar in derselben continuirlichen Weise, wie es beim Brennen geschieht, und mit diesem Schritt haltend.

Der Schmauchcanal gestattet unter Anwendung dreier Schieber zur Sperrung des Ofencanales neben einem Gewinn von Wärme, die Ziegel in einem ganz trockenen Zustande einzubringen, ohne dass sie namentlich in ihrer Farbe leiden, da sie während des Beginnes des Schmauchprocesses von den mit Wasserdämpfen geschwängerten Feuergasen abgeschlossen sind. Der Schmauchcanal hat in befriedigendster Weise das Problem gelöst, auch zartere Objecte, wie Verblendsteine und Bauornamente fehlerfrei zu brennen.

Die Trockenkammern gestatten den Betrieb einer Ziegelei räumlich und in Bezug auf Handarbeit auf ein Minimum zu reduciren. Eine Reihe von Vorschlägen Hoffmann's, die Vortheile des Ringofen-Betriebes auch auf andere keramische Prozesse als das Brennen von Ziegeln zu übertragen, wie das Aufschmelzen von Glasuren, die Erzeugung gefalzener Steinzeug-Röhren, schwarz gedämpfter Ziegel,

zarter Ornamente und dergl. haben endlich auch noch zu Constructionsweisen seines Ofens geführt, auf die einzugehen wir uns hier versagen müssen.

Die durch die Bemühungen einer beutegierigen Concurrenz leider in Preussen und in Oesterreich durchgesetzte Aufhebung des Hoffmann'schen Privilegiums kurz vor dessen nahe bevorstehendem Ausgang hat in technischen und juridischen Kreisen viel Staub aufgewirbelt. Und mit Recht, denn nie wurde größeres Verdienst in schnöderer Weise missachtet, nie wohlverworbene Rechte rücksichtsloser mit Füßen getreten als bei diesem, in der Geschichte der Privilegien zum Glücke beispiellosen Proceße.

Zu den vielen Nachbildungen, welche der Hoffmann'sche Ofen erfahren hat, und die ihr Entstehen ursprünglich nur dem Bemühen verdanken, das seinerzeit noch bestandene Privilegium zu umgehen, ist auch jener Ofen von Paul Loeff, Baumeister in Berlin, zu erwähnen, dem wir auf der Ausstellung begegneten.

Der Form sowie den Details in der Ofenconstruction nach sind Hoffmann's Ideen völlig beibehalten und die von Loeff angewandten Abänderungen der Hoffmann'schen Bauweise reichen dem ganzen Apparate kaum zum Vortheile. Hier wie dort treffen wir auf den continuirlichen Ofencanal den beweglichen eisernen Schieber zur Trennung der Kammern, die Abzugscanäle nach einem gemeinsamen Rauchsammler, der nach einem isolirt stehenden Schornstein führt.

Die Grundform des Ofenringes ist die Oblonge, die Heizung geschieht durch Oeffnungen im Gewölbe der Kammern ohne besondere Feuerstelle. Was wir aber an Loeff's Ofen vermissen, das ist die äußerst solide, constructiv so sehr durchdachte Bauart Hoffmann's, die Wärmeverluste durch Strahlung und Mittheilung vermeiden läßt und den ganzen Brennapparat vor den zerstörenden Wirkungen des fortwährenden grellen Temperaturwechsels schützt.

Mit einem Worte, wir halten Loeff's Ofen für einen unvollkommenen Hoffmann'schen Ringofen, dessen Herstellungskosten vielleicht um wenigens verringert wurden, ein Vortheil, der sich jedenfalls theuer genug bezahlt macht, wenn nach kurzer Betriebszeit kostspielige und durchgreifende Reparaturen nöthig werden.

Zum guten Theile gilt das eben Gefagte auch von dem Ringofen von Benno Schneider in Berlin, der sich womöglich noch enger an den Hoffmann'schen Ofen anschließt. Auch hier haben wir alle wesentlichen Bestandtheile des Originalen gefunden. Der Ofen ist 18kammerig, jede Kammer mit einem Kuppelgewölbe geschlossen und von der nächsten mittelst durchbrochener Scheidewände getrennt, unter denen außerdem ein Canal die Communication der Feuer gasse vermittelt, wenn die Gitterwand durch Sandschieber abgeschlossen wird. Der Rauchsammler ist getheilt in zwei, oben am Ofen liegende Canäle und steht durch ebensolche mit jeder Kammer in Verbindung. Der Schornstein steht in Mitten des Ofens. Die Feuerung geschieht seitlich mittelst Rosten, welche vertieft unter der Ofensohle liegen. Jede Kammer hat eine einzige Feuerstelle. Ein Exemplar dieses Ofens steht in Baden bei Wien im Betriebe.

Auch von dieser Constructionsweise ist wenig mehr zu erwarten als von allen anderen mit ähnlicher Feuerung. Keinesfalls ist diese, dem Hoffmann'schen Ofen gegenüber sogar complicirtere Anordnung als ein Fortschritt in unserer Ofenbaukunst anzusehen. Die bei Wien mit dem Ofen erzielten Resultate sind, wenn auch nicht geradezu ungünstig, doch auch wieder nicht so encouragirend, daß wir die Anlage dieses Systemes befürworten könnten.

Ein ganz eigenthümlicher und von den bisher behandelten völlig verschiedener Brennapparat ist jener von A. Morand in Broocklyn U. S. A.

Eine Reihe von 5 bis 6 Kammern steht durch je zwei Längscanäle unter dem Boden und zwei ebensolche ober dem Gewölbe mit einander so in Verbindung, daß durch die oberen Canäle aus jeder Kammer die feuchten Schmauchgase und Rauch nach dem Schornsteine separat abgeführt werden können, während die unteren dazu dienen, einerseits die heißen Feuergase nach demselben zu bringen,

andererseits aber die heiße Luft von einer Kammer zum Zwecke der Vortrocknung neuer Waare in die andere zu leiten.

Die Kammern sind durch Scheidewände mit Oeffnungen getrennt, jede derselben hat eine seitliche Einkarrthüre und eine Oeffnung zum Entleeren der fertig gebrannten Steine vis à vis der ersteren. Durch ein complicirtes Schieber-system wird nun allerdings der Vortheil aufs Vollkommenste erreicht, die Dämpfe von den trockenen Gasen völlig und sicher zu trennen, ja noch mehr, es wird die Möglichkeit hier geboten, eine in der Reihe der im Betriebe stehenden Kammern gelegene Kammer auszuschalten, für sich allein abzukühlen oder mit höherer Temperatur und für längere Zeit im Feuer zu halten.

Erreicht wird dies einerseits durch die doppelte Beschickung des Ofens mit Brennmaterial durch horizontale Rostfeuerung von zwei Seiten und dann gleichzeitig durch Heizlöcher im Scheitel der Gewölbe, andererseits durch einen eigenthümlichen Apparat, welcher gestattet, kalte Luft von Aufsen durch Rohre, welche mit einem Ventilator in Verbindung stehen, in jede Kammer einzublasen, um entweder die Verbrennung darin zu befördern oder die Abkühlung der schon fertig gebrannten Waare zu beschleunigen. Obwohl ohne in sich wiederkehrenden ringförmigen Ofencanal ist dieses einreihige System dennoch ein ganz continuirliches.

In Amerika und England sind Morands Oefen bereits in einigen Exemplaren ausgeführt und in Betrieb gesetzt worden. Ueber die erzielten Resultate verlautet nichts Ungünstiges, die Brennkosten werden fogar als ganz besonders niedrige angegeben. In der bekannten kolossalen Ziegelei von J. W. Beanland bei Bradford ist dieser Ofen seit 1871 im dauernden und zufriedenstellenden Betriebe. Uns würde vorläufig seine complicirte Bauweise und kostspielige Anlage von feiner Anwendung noch abhalten.

Seine Aehnlichkeit mit Mendheims Gasofen ist unleugbar. Wir würden der deutschen Erfindung aber den Vorzug einräumen, denn wenn schon die Feuergase lange Wege zu machen haben und Luft von Aufsen eingebblasen werden muß, so ist doch die Centralisation der Gaserzeugung einer vielfach getrennten Feuerung vorzuziehen.

Anschließend an diese continuirlichen Oefen wäre das System des Freiherrn v. Steinäcker in Liechtenau in Preussisch-Schlesien zu nennen, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, gleichfalls eine Trennung der Schmauchgase von den trockenen Feuergasen an nicht continuirlichen Oefen für einen kleinen Betrieb zu erzielen.

Steinäcker ordnet zwei Brennöfen so aneinander, daß die abziehende Wärme des einen zum Vorwärmen im anderen benützt werden kann. Dies geschieht in der Weise, daß nach dem Abbrennen des Ofens I dessen Aschenfalle, Heizthüren und die im Gewölbe befindlichen Schürflöcher ebenso geschlossen werden wie die Verbindung des Ofens mit dem Schornstein, der für beide Oefen zusammen wirkt. Dafür stellt man nun die Communication des Innern von I mit dem vorher eingeschobenen Ofen II her und öffnet dessen Verbindung mit dem Schornstein, der solcherweise ganz langsam die kalte Luft durch I nach II zieht, die sich auf diesem Wege erwärmt, dabei die fertige Waare kühlt und die neu eingesetzte in II vorwärmt. Natürlich wiederholt sich das Spiel nach der anderen Seite, sobald II ausgebrannt und I wieder neu beschickt ist. Es ist zudem möglich noch während des Auskarrens eines fertigen Ofens die darin enthaltene immerhin trockene und laue Luft unter den Rost des im Brande befindlichen Ofens streichen zu lassen. Alles dies ist nun freilich recht schön, aber auch nur durch ein Heer von Schiebern und Canälen erreicht, das von vorneherein jeden Glauben an eine billige Herstellungsweise dieser Brennöfen ausschließt, was hier umfomehr zu beachten ist, als ja die erzielte Ausnützung der verloren gegangenen Wärme nur eine theilweise ist, da ja während des eigentlichen Brandes des einen Ofens doch die heißen Gase nach dem Schornsteine unbenützt streichen.

Wir haben aus der Betrachtung der vorstehend genannten Ofensysteme ersehen, wie zumeist dahin getrachtet wird, Schmauchfeuer und trockene Heizgase zu trennen, respective dahin zu wirken, daß die, in einer Abtheilung des Ofens verflüchtigten Wassertheile, sich nicht in den kälteren Ofenparthien an der ungebraunten Waare neuerdings niederzuschlagen und derselben damit ein fleckiges Aussehen verleihen, was namentlich beim Brennen von Terracotten und Verblendsteinen sehr mislich ist. Daß die Vermeidung dieses Uebelstandes auf Kosten des Brennstoff-Verbrauches geht, ist klar.

Die Zeichnung eines Terracotta-Ofens nach einer Construction von Ed. Lehner in Wien bot nichts Neues. Der Ofen unterscheidet sich in nichts von den in den ober-schlesischen Fabriken benützten mit radialer Feuerung und Abzug der Feuergase durch den Boden nach einem Schornsteine.

Als Anhang an die Brennöfen sei endlich nur noch eines neuerlichen Versuches gedacht, den der Amerikaner C. A. Winn in Philadelphia, dessen Ziegelmaschine wir vorstehend bereits erwähnten, in der Absicht machte, die auf seiner Maschine erzeugten Ziegel rasch auf künstlichem Wege zu trocknen. Die Einrichtung unterscheidet sich in nichts von jener, die wir mehrfach in den englischen und schottischen Chamottefabriken angewendet fanden.

Ein gepflasterter Boden wird durch hin und wieder kehrende, gemauerte Heizcanäle erwärmt, die mit einigen Schüren in Verbindung stehen. In der schon genannten Ziegelei der Gebrüder Lönholdt bei Frankfurt am Main ist auch dieser Apparat in Function und trocknet täglich soviel als eine Maschine Winn's erzeugt. Der Aufwand an Brennmaterial soll circa 30 Kr. per mille Ziegel betragen.

Für gewisse Zwecke, namentlich für die Erzeugung von Chamottesteinen größerer Dimensionen, welche, sowie die gewöhnlichen Mauerziegel ohne weiters auf dem erwärmten Boden geschlagen oder geformt werden, ist eine solche Trockenvorrichtung von Vortheil. Ein ähnlicher Trockenboden dient übrigens auch zum Trocknen feuerfester und anderer Thone vor deren Vermahlung auf Mühlen behufs Verwendung im Proffer'schen Trockenformproceße.

OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE  
GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3.

---

HOLZBEARBEITUNGS-  
MASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

---

BERICHT

VON

DR. W. F. EXNER,

*k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. Forstakademie Mariabrunn und Honorardocent  
an der Handelshochschule in Wien.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.



# HOLZBEARBEITUNGS-MASCHINEN.

(Gruppe XIII, Section 2.)

Bericht von  
PROFESSOR DR. W. F. EXNER,  
*k. k. Regierungsrath.*

## V o r b e m e r k u n g.

Hippolyte Fontaine sagt in seinem soeben erschienenen Berichte „Description des machines à l'exposition de Vienne 1873“ bei Gelegenheit einer höchst mangelhaften Besprechung der Holzbearbeitungsmaschinen:

„Les Américains visent à la spécialisation et à l'originalité, les Anglais à la concentration de plusieurs outils sur un bâti unique, les Français à l'ingéniosité et la simplicité des mouvements; quant aux Allemands, ils ne cherchent abso- lument qu'à copier les constructeurs étrangers, sans la moindre pudeur et la moindre honnêteté commerciale!“

Wie getrübt den Augen der französische Fachmann im Jahre 1873 sieht, beweist dessen eigene Äußerung über die 1867er Pariser Ausstellung, in welcher, wie er zugibt, Deutschland in Bezug auf Holzbearbeitungsmaschinen sehr gut vertreten war.

Schon die Leichtfertigkeit, mit welcher fremde, namentlich französische Berichterstattungen zu Werke gehen — das obige Citat mag in dieser Hinsicht genügen — gebietet uns Oesterreichern im Vereine mit den Deutschen, für unsere Leistungen einzutreten, um durch Gründlichkeit und Objectivität unseres Urtheils zugleich unsere Stellung unter den productiven Völkern zu behaupten.

Abgesehen von diesem Momente, welches für eine eingehende Behandlung aller Gruppen plaidirt, spricht für eine besonders umständliche Berichterstattung über die Holzbearbeitungsmaschinen die enorme Wichtigkeit der Holzindustrie für Oesterreich und die im Allgemeinen selbst bei denjenigen, welche Werkzeug- maschinen für die Holzumformung besitzen und verwenden, herrschende Unkenntniß dieser Branche des Maschinenwesens.

Wir hätten gewünscht, die Holzbearbeitungsmaschinen, die ohnehin bisher in der Literatur so sehr vernachlässigt waren, welche aber in der österreichischen Literatur bisher fast gänzlich unberücksichtigt geblieben sind, von mehreren Fach- männern und nach verschiedenen Gesichtspunkten besprochen zu sehen. In letzterer Beziehung ist allerdings unser Wunsch in Erfüllung gegangen; in ersterer scheint er ohne Aussicht auf Realisirung zu sein.

Unser Bericht über Holzbearbeitungsmaschinen im zweiten Bande (Forst- wesen) des vom k. k. Ackerbau-Ministerium herausgegebenen Werkes „Die Boden-

cultur auf der Weltausstellung“ (Faesy & Frick) ist selbstverständlich mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Forstwirthschaft verfasst. Sägemaschinen, Hobel- und Fraismaschinen sind dort ausführlich abgehandelt und namentlich reich illustriert. An dieser Stelle geben wir einen Auszug des Wesentlichen ohne speciellen Hinblick auf die Forstleute.

Die übrigen Gruppen von Holzbearbeitungsmaschinen, welche in jenem Werke sehr summarisch abgethan werden, da sie über den Rahmen der Forstindustrie hinausfallen, sind wieder hier ausführlicher in Wort und Bild erläutert. Die beiden Abhandlungen ergänzen sich — und wie wir hier auf jene hinweisen, haben wir dort schon die nun vorliegende angekündigt.

Allerdings wäre, wir müssen es nochmals hervorheben, eine Bearbeitung der Materie von zwei oder mehreren Autoren wünschenswerther gewesen; nachdem sich dieselben aber nicht fanden, so glaubten wir unserer Pflicht selbst unter schweren Opfern gerecht werden zu müssen.

W. F. Exner.

## Einleitung.

Die Ausbildung der Holzbearbeitungsmaschine ist bis jetzt noch nicht zu einem völlig befriedigenden Resultate gelangt, über Constructionsfragen von einschneidender Wichtigkeit herrschen noch heute einander diametral gegenüberstehende Ansichten und wir sind weit davon entfernt, für die Holzbearbeitungsmaschine und ihre wichtigsten Bestandtheile jene allgemein angenommenen Formverhältnisse und Bauregeln zu besitzen, wie sie für die Mehrzahl der Metallbearbeitungsmaschinen gelten.

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Eigenschaften des Rohstoffes, die Bedeutung der Structur des Holzes für die Gewinnung neuer Formen, endlich die durch die Weichheit des Rohstoffes ermöglichte immense Vielartigkeit des eigentlichen Arbeitsprocesses bilden die Schwierigkeiten, unumstößliche Regeln für die Construction der vielen typischen Grundformen zu finden.

Eine Hauptschwierigkeit aber, die der vollkommenen Lösung der Frage hinderlich ist, besteht in der Forderung großer Schnelligkeit bei den rotirenden Wellen.

Geschwindigkeiten, die bei anderen Maschinen nur ausnahmsweise vorkommen, bilden bei den Holzbearbeitungsmaschinen die Regel.

Ein weiteres Hinderniß für die Entwicklung der Holzbearbeitungsmaschinen besteht darin, daß sie „keinen hohen Preis“ vertragen; erstens ist der Werth der zu erzeugenden Producte auch heute noch, trotz der gesteigerten Holzpreise, ein solcher, daß die Werkstätte keine hohen Anlagecapitalien trägt, und zweitens will man für eine Maschine von kurzer Lebensdauer oder doch von einer Beschaffenheit, bei der man eine baldige Verbesserung in Betracht ziehen muß, nicht viel Geld ausgeben.

Der Bau der Werkzeugmaschinen für die Holzbearbeitung wurde ursprünglich von denjenigen Gewerbsleuten betrieben, welche dieser Maschinen zu ihrem Geschäfte selbst bedurften. Sie kannten wohl sehr genau den Zweck der Einrichtungen, die sie schaffen wollten, waren aber dafür weder mit den Erfahrungen, noch mit den Gesetzen des Maschinenbaues genügend vertraut. Wendeten sie sich an Maschinenbauer von Profession um Hilfe, so entbehrten diese wiederum der genauen Vertrautheit mit dem zu verarbeitenden Stoffe, der genauen Kenntniß der anzustrebenden Formgebung.

Es entstand dadurch eine Art Dilettantismus, dessen Spuren auch noch in den Formen mancher modernen Holzbearbeitungsmaschinen zu finden sind.

Der Bau der Holzbearbeitungsmaschinen wurde deshalb auch lange Zeit hindurch nicht als ein vollberechtigter Zweig des Ingenieurwesens betrachtet.

Die gefammte technische Literatur dieses Faches verfügt bis auf den heutigen Tag kaum über ein Dutzend beachtenswerther Erscheinungen.

Ein Hauptübelstand für die Entwicklung dieser Branche aber besteht darin, daß die Holzindustrie häufig nicht in den Centren technischer Leistungsfähigkeit, das ist in den großen Städten, concentrirt erscheint, sondern über den ganzen Flächenraum des Landes verbreitet ist.

Die hier flüchtig angedeuteten Verhältnisse haben zur Folge, daß der Gegenstand unserer Berichterstattung besonders schwierig zu behandeln ist. Ein Urtheil über Einrichtungen zu fällen, die sich noch im Zustande fortwährender Entwicklung befinden, ist sehr mißlich. Dafür war aber das von der Ausstellung gebotene Material ein sehr reichhaltiges, bemerkenswerthes.

Eine Anordnung des Stoffes nach Ländern und Firmen scheint uns nicht zweckmäßig; wir werden daher die einzelnen Hauptgattungen der Maschinen der Reihe nach behandeln und an die Besprechung der exponirten Gegenstände Bemerkungen über technische Fragen und den gegenwärtigen Zustand ihrer Lösung knüpfen.

## I. Sägemaschinen.

Die an eigenartig gestalteten Individualitäten überreiche Familie der Sägemaschinen läßt sich übersichtlich gliedern, wenn man die Bewegungsweise, Befestigungsart und Form des Werkzeuges zum Eintheilungsgrunde wählt.

Es ergeben sich da vor Allem zwei große Gruppen:

1. Sägen mit hin- und hergehender oder reciproker Bewegung und
2. Sägen mit continuirlicher oder fortlaufender Bewegung.

Die erstere Gruppe zerfällt wieder in

Gatterfägen und Sägen ohne Spannrahmen.

Die Gatterfägen können aufrechte und liegende sein.

Zu den Sägen ohne Gatter gehören die Muley-Säge und die Decoupir- oder Schweiffäge.

Zu den Sägemaschinen mit continuirlicher Bewegung, also mit einer in demselben Sinne fortdauernden Bewegung, zählen:

- die Bandfäge ohne Ende,
- die Kreis- oder Circularfäge und
- die Cylinderfäge.

### I. Gatterfägen.

Unter den Sägen mit hin- und hergehender Bewegung ist die Gatterfäge nicht nur die älteste, sondern auch weitaus die wichtigste; sie spielt unter den Maschinen, welche zur ersten Formgebung des Holzes dienen, unbedingt die Hauptrolle.

Für Länder, in denen der Waldboden ein hohes Percent der productiven Fläche bildet, namentlich aber dann, wenn ein großer Reich-

thum an haubaren Holzüberschüssen vorhanden ist, hat der Zustand des Gatterfägebetriebes große Tragweite.

Wenn man erwägt, welchen Einfluss es hat, ob in einem solchen Lande die Mehrzahl der Säge Anlagen verschwenderisch oder sparsam arbeitet: verschwenderisch mit dem Rohstoffe durch große Masse von Abfällen, verschwenderisch mit der Arbeitskraft, verschwenderisch endlich mit den Kosten für Betriebspersonale — oder aber sparsam, rationell in allen diesen Richtungen: so wird man es gerechtfertigt finden, wenn wir die eingehendste Beachtung dieser Angelegenheit als wünschenswerth erachten.

Viele österreichische Groß-Grundbesitzer haben inmitten ihrer Forste an guten Verkehrslinien oder beim Auslaufe der Thaleinschnitte in die Ebene oder an der Grenze des Waldgebietes Sägen mit ständigem Betriebe errichtet; auch in Städten, namentlich dann, wenn sie an schiffbaren Gewässern liegen, sind von Holzhändlern, Zimmerleuten, Bautischlern Sägewerke in großer Anzahl errichtet worden.

Wir sehen in den österreichischen Sägemühlen zwei Extreme vertreten: entweder ganz aus Eisen hergestellte Gatterfägen mit kolossalen gußeisernen Ständern, welche frei im Sägehaufe aufgestellt werden, an und für sich theuer sind und durch Transport und Montirung das Anlagecapital noch beträchtlich steigern — oder wir sehen die alten Wald-Sägemühlen, bei denen, mit Ausnahme des Sägeblattes, Alles von Holz ist, mit dem schwerfälligen Wagen, dem klappernden Sperrrade und dem defekten Wassermotor.

Das Bild einer amerikanischen Säge mit dem ingenios construirten Holzgerüste und dem technisch vollendeten Bundgatterrahmen aus Stahl mit Röhren-Querschnittform, wodurch der höchste Grad von Leichtigkeit bei vollkommener Festigkeit erzielt wird, der rapiden Geschwindigkeit der Sägen und den sonstigen maschinellen Einrichtungen größter Vollkommenheit; — dieses amerikanische Vorbild hat in Oesterreich noch wenigen Erbauern von Sägen vorgeschwebt.

Die Weltausstellung zeigte indeffen die Bestrebungen zweier Firmen, welche einigermaßen im Sinne unseres Ideales thätig sind.

Es sind dies Peter Steffens in Goldenkron bei Budweis und die Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft.

Steffens hat sich um die Aufarbeitung der Holzvorräthe im südlichen Böhmen Verdienste erworben; namentlich hat er zur Rettung der durch Windbrüche auf Schwarzenberg'schem Gebiete zu Boden geworfenen Holzmassen wesentlich beigetragen.

Unter einem offenen Schoppen in der Nähe des Coburg'schen Forstpavillons waren mehrere Gatterfägen von Steffens aufgestellt, die auch ab und zu in Betrieb gesetzt wurden; ein Bundgatter mit eisernem Gestelle und Walzenvorschub nach englischem Vorbilde, schiefstehender Calla'scher Pressstange zur Verhinderung der Oscillation des Sägeblockes; dann eine sogenannte Universal säge zum Fournier- oder Bretterschneiden; Eisengestelle, Schlitten-vorschub; endlich ein Bundgatter zum Aufstellen an Orten, wo des Grundwassers wegen eine Verfenkung der Maschinen in den Boden unthunlich ist.

Die fogenannte Universal säge ist jedenfalls die interessanteste; sie schneidet Fourniere bis zu den schwächsten Dimensionen, aber auch Bretter aus Stämmen bis zu 36 Zoll Durchmesser, in welch' letzterem Falle 3 bis 6 Sägeblätter eingespannt werden können.

Diese Maschine kann für specielle Fälle mit sehr kleinem Betriebe gute Dienste leisten.

Die Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft hatte ebenfalls eine Gatterfäße ausgestellt, und zwar ausgerüstet mit dem Nattland'schen Wechselrahmen.

Die eisernen Hohlgußständer sind auf einer Fundamentplatte verschraubt, in welche die Lager für die Angriffswelle eingebaut sind. Die zweitheilige Rahmenführung ist an den Trämen der Decke befestigt; Antrieb mittelst zweier Pleuellstangen von unten. Der intermittirende Vorschub wird durch die doppelte Keil-Frictionschaltung, welche zum Vor- und Rückwärtssteuern eingerichtet ist, bewerkstelligt.

Der Nattland'sche Patent-Wechselrahmen hat den Zweck, die durch Auswechslung der stumpf gewordenen Sägeblätter mit den frisch geschärften in einem und demselben Gatter für die Arbeit verlorene Zeit zu gewinnen. Diese Auswechslung muß, um vorzügliches Schnittmaterial zu liefern, beiläufig alle sechs Stunden vorgenommen werden und nimmt bei einem Bundgatter von etwa zwanzig Blättern circa eine Stunde in Anspruch.

Durch das Nattland'sche Patent ist es ermöglicht, während der Function des einen Gatters ein anderes mit geschärften Blättern vollständig zu adjustiren, das erstere mittelst Flaschenzugs aus dem Gattergestelle herauszunehmen und das letztere an dessen Stelle zu verfenken, was insgesammt nur eine Viertelstunde in Anspruch nimmt.

Die Maschinen der beiden abgehandelten Etablissements erinnern an das amerikanische Princip völlig stabiler, in die Werkstätten eingebauter Sägegatter.

Ein anderes Princip liegt den eigentlich marktfähigen Gatterfäßen zu Grunde; sie bestehen aus einem mit dem Gattergebäude nicht organisch zusammenhängenden Ganzen, das an jedem beliebigen Orte montirt und nach dem Gebrauch mit allen seinen Bestandtheilen übertragen werden kann.

Diese Sägemaschinen werden in ihrer Gänze von den Maschinenfabriken geliefert und auch von diesen die Aufstellung besorgt, während die Amerikaner nur den Rahmen und allenfalls einzelne Bestandtheile der Schaltung und Transmiffion aus der mechanischen Werkstätte beziehen.

Die europäischen Gatterfäßen sind also mehr oder weniger transportable Maschinen; die Fähigkeit, den Standort zu wechseln, kann durch die Construction so gesteigert werden, daß man die Sägemaschinen dann als locomobil bezeichnen kann.

Abgesehen von dieser Eignung zur Ortsveränderung und von verschiedenen constructiven Details, liegt den Sägegattern eine zweifache Auffassung zu Grunde.

Die Einen bauen schwere Gatterrahmen, in Folge dessen kolossale Ständer und arbeiten mit relativ geringer Geschwindigkeit und kleinem Vorschube.

Die Anderen streben die möglichste Leichtigkeit des Gatterrahmens an, lassen daselbe sehr schnell laufen und können dabei die ganze Anlage minder massiv herstellen.

In Amerika und Frankreich ist das Princip leichter Gatter völlig zum Durchbruche gekommen.

In England steht man heute so ziemlich in der Mitte zwischen der extremen Durchführung der beiden einander entgegenstehenden Principien.

Viele deutsche und österreichische Fabrikanten sind noch in der bereits aufgegebenen Vorstellung befangen und bauen nach altem englischen Vorbilde, möglichst massiv und schwer.

G. Topham in Wien hatte ein großes Sägegatter ausgestellt.

Seit einer Reihe von Jahren wirkt Topham äusserst verdienstlich für das Sägemühlwesen in Oesterreich; er befasst sich, abgesehen vom Baue der Dampfmaschinen, ausschliesslich mit der Construction von Holzbearbeitungsmaschinen.

Die grosse Mehrzahl der in Oesterreich im Betriebe stehenden Sägemaschinen rührt von Topham her.

Die auf englischer Grundlage erbaute Form ist also in gewissem Sinne für die inländischen Sägen typisch geworden.

Ein solcher Erfolg ist nur bei Geschäftstüchtigkeit nach jeder Richtung hin möglich.

Die Topham'schen Sägen arbeiten mit continuirlichem Walzenvorschub; dabei erhält nicht nur die untere Walze eine rotirende Bewegung, sondern auch die obere Riffelwalze, welche sonst häufig bloss als Druckwalze dient, wird durch conische Zahnräder in Rotation versetzt.

Dies ist bei grossen Blöcken, wo viele Sägeblätter agiren, sehr werthvoll.

Das Auswechseln der Sägeblätter ist durch Bügel von genau gleicher Stärke, in welche das Sägeblatt nur eingehängt zu werden braucht, sehr erleichtert.

Carl Pfaff in Ottakring baut ähnliche Gatter von vorzüglicher Beschaffenheit.

In der deutschen Abtheilung der Maschinenhalle waren im Ganzen nur zwei Gatterfägen und diese von der renommirten Maschinenfabrik der Gebrüder Schmalz in Offenbach am Rhein ausgestellt.

Dieses Etablissement verwendet mit bestem Erfolge eine Sorte sehr zähen, nicht härtbaren Gussstahles zu feinen Gatterrahmen.

Der Vorschub geschieht während des Schnittes, also beim Niedergange der Säge.

Wird das Holz während des Schnittes, also während des Niederganges vorgeschoben, so kommt jeder Zahn zur Action, die Sägen brauchen nur ganz wenig oben vorzuhängen und der Vorschub lässt sich während des Schneidens innerhalb gewisser Grenzen vergrössern oder verkleinern, ohne dass dadurch eine Gefährdung der Blätter oder ein todter Gang entsteht.

Der continuirliche Vorschub dagegen hat seine volle Berechtigung überhaupt nur bei continuirlichem Schnitte, nicht aber bei intermittirendem.

Das eine Schmalz'sche Walzengatter mit freistehenden gusseisernen Ständern war auf abgehobeltem Fundamentrahmen montirt; die Frictionschaltung für intermittirenden Vorschub bewegt zwei Paare cannelirter Walzen, von denen die oberen, als Druckwalzen dienend, mit den unteren durch conische Räder verbunden sind; zwei auf Schienen laufende Karren tragen die Enden des zu schneidenden Stammes. Der Antrieb findet von unten statt, was, wenn überhaupt die Fundamentverhältnisse es erlauben, wohl immer dem Antriebe von oben vorzuziehen ist.

Die zweite exponirte Maschine war eine doppelte Bretter- und Schwartenfäge, freistehend, für mindestens auf einer Seite befäumte Hölzer. Auf einer abgehobelten Fundamentplatte mit zwei Lagern und Schwungradwelle steht ein einziger kräftiger Hohlständer mit Doppelgatter aus Schmiedeeisen, das auf jeder Seite bis acht Sägeblätter aufnehmen kann.

Auch hier ist für intermittirenden Vorschub durch Frictionschaltwerk und verticale cannelirte Walzen gefügt.

Diese Sägen können auf das Beste zur Verwerthung von starken Schwarten, zum Verschneiden von starken Bohlen zu dünnen Brettern und zu ähnlichen Zwecken empfohlen werden.

Die englische Section der Maschinenhalle bot viel des Interessanten und Lehrreichen, was jedoch die Sägegatter anbelangt, war keineswegs ein reiches Material vorhanden.

Vor Allem müssen wir bedauern, daß eine der verdientesten Firmen, nämlich John Mc. Dowall & Sons in Glasgow, gänzlich fehlte.

Bekanntlich war es diese Firma, welche die directe Verbindung des Gatterrahmens mit dem Kolben des Cylinders einer Dampfmaschine zuerst vorschlug.

Diese Einrichtung, welche wegen der großen Kolbengeschwindigkeit und der raschen Abnützung vielfach angezweifelt wurde, hat für forstliche Zwecke eine eminente Wichtigkeit. Mit einem einzigen Bundgatter am Fällungsorte der Stämme oder in Windbruch-Flächen könnte man oft durch den erleichterten Transport einer rasch gewonnenen Halbwaare Erstaunliches leisten. Hat man dann Sägegatter und Dampfmaschine gleichsam in einem Stücke, so erleichtert dies wesentlich die Montirung, man erspart die Aufstellung der Dampfmaschine und hat nur für den Kessel Sorge zu tragen.

Trotz der geltend gemachten Bedenken taucht diese Idee, mit Rücksicht auf die Vortheile für das Forstwesen, immer und immer wieder in neuen Verkörperungen auf und wurde auch auf die Anwendung bei Muley-, Band- und Circularsägen ausgedehnt.

Jedenfalls erscheint es oft praktischer, die Maschine zu den Holzvorräthen, als das Holz zur Maschine zu transportiren.

Allen Ransome & Comp., London, ein verhältnißmäßig junges Etablissement, präsentirte sich so großartig auf der Wiener Weltausstellung, daß ein gewisser Grad von Unbefangenheit dazu gehörte, demselben nicht sofort den ersten Rang einzuräumen.

Ransome hat unter Anderem ein sogenanntes transportables Block-Sägegatter ausgestellt, das wegen Einfachheit und bequemer Unterkunft Beachtung verdient.

Transportabel ist diese Maschine allerdings nicht im engsten Sinne des Wortes, wie jene, schon seit einiger Zeit in Handel gesetzten Sägegatter auf Rollwagen, welche in ganz vorzüglicher Beschaffenheit z. B. Thomas Robinson & Sons aus Rochdale und S. Worffam in London liefern, in dessen ist die Transportabilität insofern hergestellt, als das Gatter leicht abgebrochen und schnell wieder aufgestellt werden kann.

Es fordert nur eine unbedeutende Fundamenttiefe und eignet sich daher vorzüglich zur Aufstellung in der Nähe von Gewässern.

Der Gatterrahmen ist aus Schmiedeeisen, die Sägblöcke ruhen auf hölzernen Eisenbahnkarren, welche seitliche Bewegungen, wie sie bei krummen Bäumen vorkommen, zulassen. Der intermittirende Vorschub geschieht durch die, jetzt allgemein in England angewandte, „geräuschlose“ Schaltvorrichtung (silent feed motion) und kann nach Belieben innerhalb der Grenzen von 1 bis 3 Fuß per Minute regulirt werden.

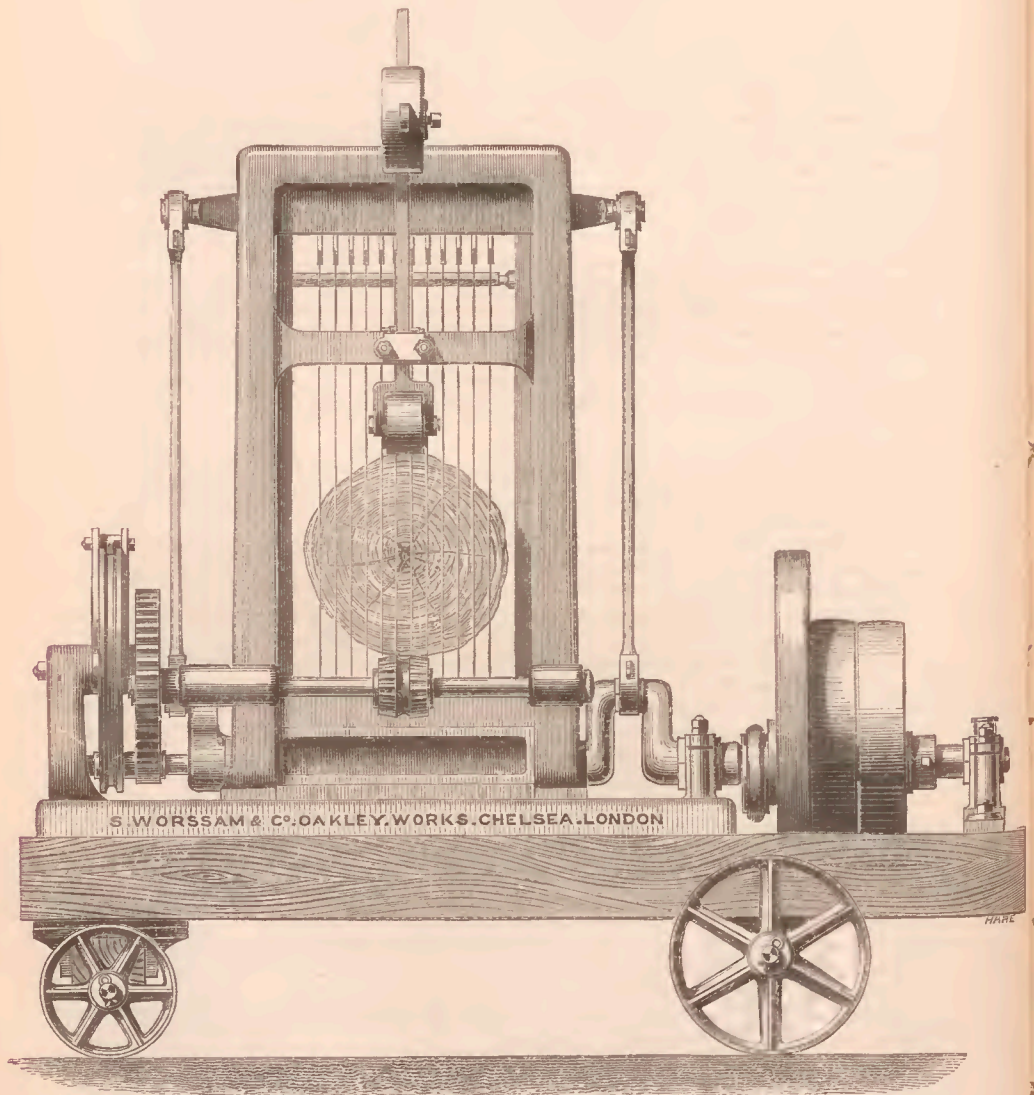
Bei zehn eingespannten Sägeblättern im Gatter kann man in je einer Stunde fünf 20 Fuß lange Stämme weichen Holzes schneiden.

Ransome baut auch combinirte Stamm- und Brettfäge-Gatter, welche für solche Werke mit kleinem Betriebe, die nur ein Gatter aufstellen können, entschiedenem Vortheil darbieten.

Was den Absatz von Sägegattern nach dem Continente und den Einfluß auf den deutschen und österreichischen Maschin-Sägebau betrifft, nimmt unbedingt Samuel Worffam & Co., London, eine der hervorragendsten Stellungen unter den Maschinenfabrikanten der Welt ein.

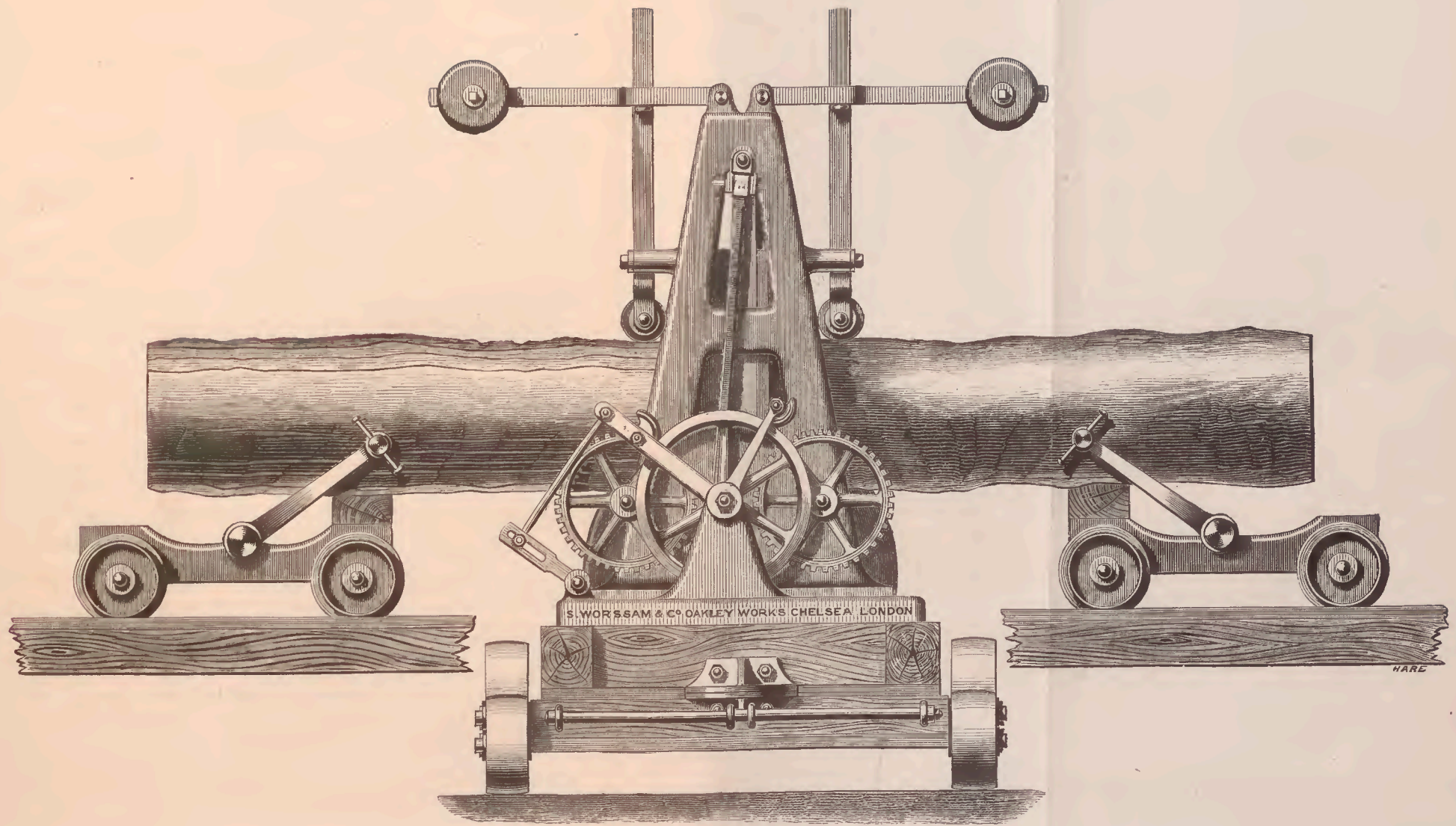
Worffam baut locomobile Gatter für Rund- und Kantholz; der Rahmen ist theils aus Stahl, theils aus Eisen; Antrieb von unten durch Pleuelstangen, die das Gatter beim oberen Riegel anlassen; Walzen- und Wagenzuführung. *Fig. 1* und *2*.

*Fig. 1.*



Außer dieser ohne Wagen exponirt gewesenen Maschine construirt Worffam Doppel-Bundgatter Doppelbrett-Sägegatter und gekuppelte

Fig. 2.





Bretter-Bundgatter, bei welchen an einer gekröpften Welle zwei Pleuellfängen so eingehängt sind, daß die erste ein Gatter niederzieht, während die zweite ein anderes in die Höhe treibt, wodurch eine sehr gute Aequilibrirung erreicht wird.

Ueber die einst von Worffsam gebauten Gatterfägen, bei denen die Ausgleichung des Gattergewichtes durch Luftcompression in einem Cylinder vorgenommen wird, für welche so viel Reclame gemacht wurde, ist es ganz stille geworden.

Was die Preise der englischen Maschinen überhaupt anbelangt, so sind sie um ein Drittel höher, als die amerikanischen von gleicher Leistungsfähigkeit; die deutschen, welche sich an das englische Muster anlehnen, befinden sich in dem gleichen Falle.

Ganz ihren eigenen Weg gingen einige französische Constructeure. Der einflußreichste unter ihnen ist Arbey, der bedeutendste Fabrikant von Holzbearbeitungsmaschinen in Paris.

Die Arbey'schen Maschinen verhalten sich zu den Worffsam'schen etwa folgendermaßen:

Bei jenen Leichtigkeit, Lebhaftigkeit, glänzende Ideen und Zierlichkeit, bei diesen schwere, Vertrauen einflößende Massen, ruhige, ernste Entwicklung der Formen, Stärke und Dauerhaftigkeit.

Eine Bundgatterfäge befand sich unter den Arbey'schen Objecten; sie ist sehr stabil auf einem Rahmen aus starken Balken montirt; dieser Rahmen wird ohne Weiteres auf den horizontal abgeglichenen Boden gelegt; das Gatter kann auf diese Weise ohne große Vorbereitungen sehr leicht im Forste selbst installirt werden.

Die Säge ermöglicht, sowohl Blöcke, als auch roh vierkantig beschlagene Balken zu verschneiden und durch eine eigene Vorrichtung außerdem die Umwandlung der schon im Rohen bearbeiteten Hölzer in dünne Bretter.

Der Gatterrahmen ist, sowie alle übrigen beweglichen Bestandtheile der Maschine überaus leicht construirt und dabei von den vortheilhaftesten Querschnitten, wie T Eifen, gerippten Trägereifen I und Röhrenprofilen Anwendung gemacht.

Die Pleuellfängen sind aus Holz angefertigt, für den zierlichen Gatterrahmen hinreichend stark und dabei ebenfalls sehr leicht.

Die Zuführung geschieht mittelst Karren, welche durch eine Gelenkkette ohne Ende in Bewegung gesetzt werden.\*

Arbey perhorrescirt den Vorschub mittelst horizontaler Riffelwalzen, indem er diese nur für regelmäfsig runde, exact besäumte oder sorgfältig beschlagene Hölzer als zulässig erklärt.

Richtig ist, daß die Riffelwalzen in jedem Falle starke Pressungen ausüben müssen, und daß die Sägeblätter bei windchiefen, widerfonnigen und überhaupt sehr unregelmäfsig geformten Hölzern unter dem Einflusse der geriffelten Cylinder mitunter stark gezerzt werden.

Es scheint indessen, als ob eine Combination von den in neuerer Zeit durch englische Constructeure eingeführten Vorschubrollen von ellipsoidalem Längsschnitte mit der wenig kostspieligen Kette ohne Ende große Vortheile gewähren würde.

Die Arbey'schen Gatterrahmen gestatten nicht, daß die Sägeblätter sehr stark gespannt werden und zwingen den Arbeiter zu größerer Aufmerksamkeit, während die übermäfsige Stärke mancher englischer

\* Auch Charles Powis verwendet zum Vorschube eine Kette.

und deutscher Gatterrahmen ihn zu excessiver Spannung der Sägen verleiten.

Der Zufuhrwagen kann die Einrichtung haben, daß auf dem vierradrigen Karren ein zweiter, ebenfalls vierradriger Wagen ruht, welcher unmittelbar mittelst zweier Pressschrauben den Block ein- klemmt. Dieser zweite, obere Wagen läuft auf einem gegen die Vor- schubrichtung senkrecht liegenden Geleise und gestattet dem Ende des Blockes eine horizontale seitliche Bewegung. Da dieses Arrangement auf beiden Zufuhrkarren besteht, so können auch bogenförmige Stämme parallel zu ihrer Achse, oder gerade Stämme bogenförmig geschnit- ten werden. (Dieses, namentlich für Schiffbauhölzer höchst wichtige Problem ist allerdings früher schon vielfach gelöst worden.)

Zu den Gatterfägen gehören auch jene Sägemaschinen, bei welchen das Sägeblatt nach Art der Spannfüge des Schreinners, also wie bei der Oerterfüge, eingehängt ist.

Das Sägeblatt bildet dann eine Längsseite des Rahmen-Recht- eckes, liegt also nach Außen hin, während zur Versteifung dieses Rahmens, beiläufig in der Mitte, eine Stange, bei den Handfägen Steg genannt, durchläuft.

Diese Sägemaschinen, welche zunächst zum Verschneiden dünnerer Holzfortimente, also vorwiegend für die Fabrication von Fournieren ver- wendet werden, kann man wohl mit den Namen „Halbgatterfägen“ oder „Seitengatter“ bezeichnen.

Halbgatterfägen laufen entweder senkrecht, reciprok, oder sie haben eine geradlinige oder bogenförmige hin- und herlaufende Bewegung in hori- zontaler Ebene.

Im letzteren Falle, welcher durch die vortreffliche erste Einrichtung von Cochot eine große Verbreitung erlangt hat, heißen sie wohl auch schlecht- weg Horizontalfägen und dienen fast ausschließlich zur Fournier- erzeugung.

Dabei kann entweder das Arbeitsstück in horizontaler oder verticaler Ebene mittelst Walzen oder Schlitten oder mittelst Beider gleichzeitig vorge- schoben werden.

In Oesterreich stehen solche Sägen vielfach mit bestem Erfolge in Verwendung und auch die österreichischen Maschinenbauer befassen sich mit der Herstellung derselben.

Die Weltausstellung bot in diesem Artikel nichts Neues; es scheint, als ob man den durch eine lange Reihe von Jahren sich hinziehenden Verbesserungsproceß bei der Halbgatterfüge als abgeschlossen betrach- ten könne.

Wenn das Sägeblatt in feinen Dimensionen bis auf circa 120 Millimeter Länge, 1 Millimeter Breite und  $\frac{1}{3}$  Millimeter Dicke herabsinkt, wo dann der Steg im Halbgatter überflüssig und der Betrieb der Maschine häufig durch Menschenkraft bewerkstelligt wird, so hat man es mit der kleinsten Er- scheinung in der Reihe der Gatterfüge, mit der Laubfäge- maschine zu thun.

Weder die ausgestellten Exemplare dieser Säge, noch sonstige Quellen gestatten die Annahme, daß dieses mecha- nische Hilfsmittel eine fortschreitende Vervollkommnung oder Bedeutung zeige.

Nach dieser Skizze der ausgestellten Gatterfägen gehen wir über auf

## 2. Die Sägen mit reciproker Bewegung ohne Gatter.

Eine Maschine dieser Gattung ist die Muley-Säge.

Bei derselben werden die Sägeblätter nicht in einen Gatterrahmen gespannt, sondern sie spannen sich während der Action, das ist, während des Zuges von unten — durch den Widerstand des Holzes gegen das Zerschneiden — von selbst.

Beim Aufgange hat das Sägeblatt nichts zu leisten, als sich selbst in feiner Gestalt zu erhalten, wozu es auch die nöthige Steifigkeit besitzt, und wobei es durch eine Führung unterstützt wird. Die Ausstellung hat keine dieser höchst beachtenswerthen Sägemaschinen gebracht, wohl aber solche mit einem einzigen, ebenfalls nicht im Rahmen befindlichen Sägeblatte.

Diese gewöhnlich in kleinen Dimensionen auftretenden Maschinen werden zum Ausschneiden von durchbrochener Arbeit, Ornamentik in Zierbrettern für die Holzarchitektur, für Marqueterie-Arbeiten u. dgl. verwendet.

Sie tritt unter den verschiedenartigsten Bezeichnungen im Handel auf: Decoupirsäge, Schweiffsäge, Jig saw, Scroll saw; und ebenso mannigfaltig wie ihr Name ist auch ihre Construction.

Die vielen Versuche, die Maschine zu verbessern mit gleichzeitigem ewigen Wechseln ihrer Form, mag als ein Zeichen der steten Unzufriedenheit mit den Leistungen dieser Maschine angesehen werden.

Trotz Einführung in den fabrikmässigen Betrieb ist schliesslich die Decoupirsäge immer wieder zu den kleinen Werkstätten zurückgekehrt, wo sie durch Fufs- oder Handbetrieb ihre Arbeit leistet.

Die populärste Form ist jene, bei welcher das Blatt oben mittelst einer Schnur an den beiden Enden einer horizontal liegenden Feder aufgehängt ist; unten hängt das Sägeblatt mittelst eines Führungsfückes an einer Kurbel.

Diese Form hat auch Arbey adoptirt und in einem Exemplare zur Ausstellung gebracht.

Dadurch, das die Bogenfeder von einer vertical verstellbaren Stange getragen wird, kann man Blätter von verschiedener Länge anwenden.

Der Arbeitstisch kann mittelst Bogenführung unter einem beliebigen Winkel geneigt werden; man kann daher das Holzstück mit verschieden schrägem Schnitte bearbeiten.

Die Theile mit hin- und hergehender Bewegung sind äusserst leicht gebaut.

Die Kurbel wird durch Fufstritt bewegt. Ausser der Spannung mittelst bogenförmiger Feder wurden auch Spiral- oder Kautschukfedern, dann einarmige Federn aus Stahl und Holz gebraucht. Federn aus Eschenholz haben namentlich in Amerika Anwendung gefunden, wo man auch versucht hat, während der Arbeit nicht das Holz, sondern das Sägeblatt zu drehen.

Worssam construirte solche Schweiffsägen von zwei verschiedenen Gröfsen für Motorenbetrieb mit Federspannung und gusseisernem Ständer, adjustirbarem Tische und einer Vorrichtung zum Festhalten des Holzes.

Jene Decoupirsägen, bei welchen das Sägeblatt oben und unten mit einer über Rollen laufenden Schnur zusammenhängt, so das das Ganze ein mässig gespanntes Band ohne Ende darstellt, eine Anordnung, die in Chemnitz und bei

Powis in London gepflegt wurde, findet immer und immer wieder Freunde. Kürzlich erbaute eine solche billige Decoupirsäge für Fußbetrieb der verdienstvolle Werkzeugfabrikant J. B. Weifs' Sohn in Wien.

Eine Decoupirsäge mit völlig freistehendem Blatt, das von unten aus gehoben und herabgezogen wird, der nöthigen Steifigkeit wegen ziemlich dick gemacht werden muß und das nach dem Belieben des Arbeiters verschieden gewendet werden kann, wurde von Chemnitz aus (Zimmermann) in den Handel gebracht. Weder diese, noch die früher erwähnte Weifs'sche Säge war ausgestellt.

Unseres Erachtens sollten die Entwürfe für durchbrochene Arbeit bei Zierbrettern u. dgl. so gezeichnet werden, daß die aushängbare Schweifsäge, deren Arbeit stets umständlich und unvollkommen ist, gänzlich überflüssig wird und man sich in den Bauabriken auf die Anwendung von Bandfägen und Fraismafchinen beschränken könnte.

### 3. Bandfägen.

Uebergehend zu den Sägemafchinen mit einer in demselben Sinne andauernden Bewegung muß die Bandfäge, abgesehen von einigen unübersteiglich scheinenden technischen Schwierigkeiten, nicht nur als die beste Säge ihrer Gattung, sondern als die vollkommenste Sägemafchine überhaupt angesehen werden, und es ist zweifellos, daß sie einer grosartigen Verwendung entgegengeht.

Trotz den jeder Neuerung entgegenwirkenden Vorurtheilen, trotzdem, daß die Bandfäge einen geschickten und gewissenhaften Arbeiter nicht entbehren kann, hat sie nicht nur die Decoupirsäge, welche sie um das Drei- bis Vierfache an Leistungsfähigkeit übertrifft, fast allenthalben verdrängt, ja sie hat auch der Kreisfäge eine empfindliche Concurrenz bereitet und nimmt sogar dem Saum- und Mittelgatter von Tag zu Tag mehr Arbeiten ab.

Es gibt heute wenige Etablissements, in denen die Bandfäge fehlt.

Sie hat folgende Vorzüge: ein dünnes, in verschiedenem Grade spannbares Blatt, eine geradlinige Bewegung des arbeitenden Theiles bei ausschliesslich rotirenden Mechanismen; eine fast unbegrenzte Geschwindigkeit, welche selbst jene der Circularfäge übersteigt, eine einfache Construction der Maschine, rasche Abfuhr der Sägespäne und endlich die Möglichkeit, dem zu schneidenden Körper jede Form in der Ebene und im Raume geben zu können.

Die mechanischen Schwierigkeiten, welche als Schattenseite der Maschine zu betrachten sind, dürfen deshalb nicht unterschätzt werden.

Die Biegung und das darauffolgende Geradrichten des Blattes, welche Vorgänge sich unaufhörlich abwechselnd wiederholen, machen das Blatt spröde, indem sie demselben eine krystallinische Structur verleihen.

Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß das Blatt sich bedeutend erhitzt, während der Arbeit länger wird, nicht gut geölt werden kann und noch weniger eine stricte Führung gestattet.

Die Löthung der Bandfägeblätter bietet heute keine besonderen Umstände mehr dar.

Gusseiserne, hohle Ständer entsprechen am besten dem geforderten hohen Grade von Widerstandsfähigkeit und Stabilität.

Dagegen sind die Ansichten über schwächere oder stärkere Spannung noch verschieden; eine weitere Meinungsverschiedenheit besteht darin, daß man die bei Erwärmung des Sägeblattes, also

während der Arbeit, nöthige Nachspannung entweder dem Arbeiter überläßt, wie dies französische Constructeurs thun, oder daß man nach englischem Beispiele diese Ausgleichung durch Federn oder Balancirgewichte bewerkstelligt.

Eine noch größere Mannigfaltigkeit besteht in den Anordnungen der Führung des Sägeblattes, welche zweifacher Art sein kann, je nachdem die Sägeblattrollen einen aufgestülpten Rand haben, an den sich die Rückseite des Bandes anlehnt, oder diesen Stulp entbehren und dann auf andere Weise für die Führung des Blattes am Rücken Vorforge getroffen werden muß.

Geringe Schwierigkeit bietet die Führung des Blattes an den beiden breiten Seitenflächen zur Verhinderung des seitlichen Abweichens von dem senkrecht geradlinigen Laufe des Blattes.

Es gibt hiefür mehrere, vollkommen entsprechende Einrichtungen.

Diese Mannigfaltigkeit wird noch vermehrt durch die verschiedenen Einrichtungen zur Neigung des Arbeitstisches oder der Verstellung der oberen Sägeblattrolle, was Beides einen schiefen Schnitt bezweckt.

An der Wiener Weltausstellung hat sich Perin aus Paris in großartiger Weise betheiliget.

Was allein an der glänzenden Exposition zu bedauern war, ist, daß die Sägen von Perin nicht in Bewegung gesetzt wurden; sie standen in dem südlichen Seitenschiffe der Maschinenhalle und haben nicht jene Propaganda für die weitere Verbreitung der Bandfäge gemacht, welche im Interesse der österreichischen Industrie zu wünschen gewesen wäre.

Wir müssen ausdrücklich hervorheben, daß Perin nicht nur die Bandfäge mit Leitung des Arbeitsstückes durch die Hand des Arbeiters, sondern auch Block- und Brettfägen exponirt hat, welche so Vollkommenes leisten, daß sie einem Bundgatter von 5 bis 6 Blättern gleichgestellt werden können.

Die technische Ausführung der Perin'schen Sägen steht unerreicht da.

Aber auch Arbey hat in dieser Branche hübsche Ausstellungsobjecte gebracht, und zwar eine Bandfäge für Maschinenbetrieb (*Fig. 3*) und zwei kleine Bandfägen, die eine mit Hand-, die andere mit Fußbetrieb: Hilfsmittel für kunstgewerbliche Werkstätten

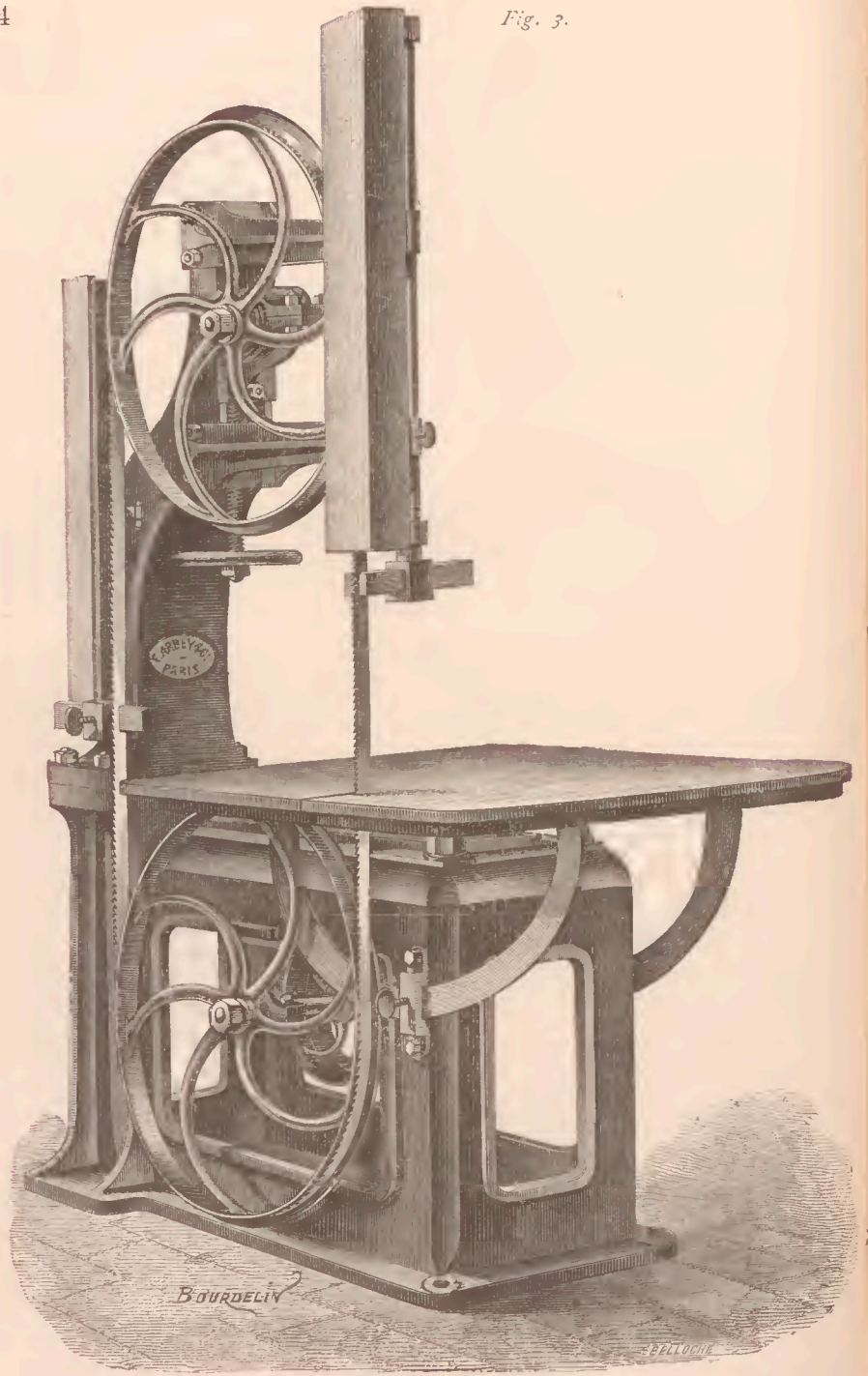
Die Nachspannung ist dem Arbeiter überlassen und wird mittelst einer Schraube, durch Erhöhung der Lager der oberen Zahnblattrolle, bewerkstelligt.

Perin und Arbey verzichten auf die Spannung des Sägeblattes durch Federn oder Gewichte, denn sie rechnen mit aufmerksamen und geübten Arbeitern. Ein Reißen des Sägeblattes ist hier nicht wahrscheinlich, da der Arbeiter nach dem Gebrauche die Spannung der Säge nach läßt, um die nach der Arbeit durch Erkalten erfolgende Zusammenziehung zu ermöglichen.

Zur Verhinderung des seitlichen Abweichens der Blätter von der Verticalen sind an den Trägern der oberen Sägefcheiben hölzerne Gabeln befestigt.

Die Tendenz des Sägeblattes, in Folge des Vordrängens des Holzes, nach hinten auszuweichen, wird dadurch genügend bekämpft, daß die Sägefcheiben dort einen aufgestülpten Rand besitzen, wo sie den Rücken des Sägeblattes tragen, wodurch sie sich von einer gewöhnlichen Riemenscheibe unterscheiden.

Von den englischen Firmen haben unter Anderen Powis, James Western & Comp., London, Bandfägen exponirt.



Zur Federspannung ist eine Art Waggonfeder benützt, welche entweder im Mittelpunkte oder an den beiden Enden fix unterstützt wird.

Bei einer dieser Bandsägen ist außer der Verstellbarkeit des Tisches die Säge selbst so eingerichtet, daß das Lager der oberen Sägblattscheibe in einer gekrümmten Couliße verschoben werden kann, deren Form einem Kreisbogen, beschrieben vom unteren Sägerollen-Mittelpunkte aus, entspricht.

Dieselbe Firma fabricirt auch Bandsägen mit Handbetrieb mit der Eigenthümlichkeit, daß das Sägeband nicht über zwei, sondern über drei Rollen läuft, von denen die zwei kleineren von gleichem Durchmesser je über und unter dem Arbeitstische stehen, die dritte, bedeutend größere, seitwärts liegt.

Derartige dreiröllige Bandsägen waren auch von Heckner in Braunschweig ausgestellt, dessen rastloses Streben, dem Kleingewerbe allerlei billige Formen von Sägen zu liefern, volle Anerkennung und Ermunterung verdient.

Unter den Ranfome'schen Bandsägen mit Federspannung *Fig. 4* erschien eine neue Modification, welche darin besteht, daß eine selbstthätige Bewegung des Tisches in vier verschiedenen Geschwindigkeiten ermöglicht ist, welche durch eine bogenförmige Scala controlirt werden kann.

Worffam baut feine Bandsägen mit Balancirgewicht.

Robinson excellirt in der Erbauung großer Block- und Bretter-Bandsägen mit Spannung durch Gewicht und selbstthätigem Zuführungsmechanismus.

Baxter D. Whitney, Winchendon, Massachusetts, producirt in der amerikanischen Abtheilung eine Bandsäge mit Federspannung und höchst interessanter Sägeföhrung durch zwei Holzklötzchen, die unter einander einen Winkel bilden, der durch das Sägeblatt halbirt wird.

Die Klötzchen sind durchbohrt und werden mit Maschinenöl gespeist, das Oel sickert mittelst eines Tuchlappens auf das am Rücken des Sägeblattes anliegende, rotirende Führungswälzchen und auf jenes selbst.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Whitney'schen Bandsäge, die übrigens auch eine interessante Vorrichtung zum Adjustiren der oberen Sägeblattrolle besitzt, besteht darin, daß die Speichen der Sägerolle nicht in der Ebene des Umfanges liegen, sondern einer krummen, hohlen Rotationsfläche angehören, deren Achse mit der Welle der Sägeblattrolle zusammenfällt. Die Stellung der Speichen erinnert an die eine Kegelfläche bildende Lage der Radspeichen bei unseren Fuhrwerken.\* Preis der Maschine 400 Dollars.

Nebst Whitney haben auch Robinson & Son und Richards, London & Kelley aus Philadelphia Bandsägen exponirt, wo die Führung des Sägeblattes durch rotirende Stahlwalzen, und zwar entweder an der Mantelfläche der letzteren oder an der ebenen Stirnfläche bewerkstelligt wird.

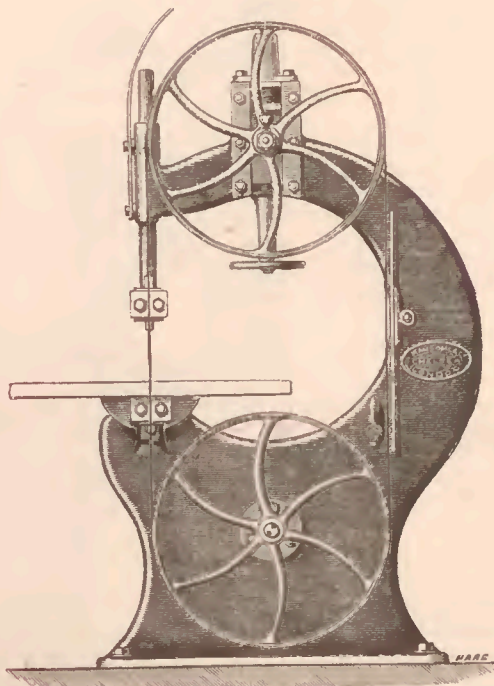
Von den deutschen Maschinenfabrikanten waren nur noch zwei Firmen außer Heckner, den wir weiter oben erwähnten, Aussteller von Bandsägen.

Schmaltz construirt Bandsägen, bei welchen die Rollen mit Kautschuk- oder Lederbandagen versehen sind, durch Anwendung von Kautschukpuffern elastisch aufgehängt.

Dem Uebelstande, daß die Säge dadurch leidet, wenn nur die Triebrolle gebremst wird, sucht Schmaltz dadurch zu begegnen, daß er eine beide Rollen gleichzeitig erfassende Doppelbremse anwendet.

\* Die erste constructive Darstellung der Whitney'schen Bandsäge ist im „Engineering“ erschienen, leider ist sie in Wort und Bild höchst undeutlich.

Fig. 4.



Die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik hatte ebenfalls eine Bandsäge mit elastischer Spannung durch zwei schraubenförmige Federn, Kautschukbandagen auf den Scheiben und starkem Hohlgußständer exponirt.

In Oesterreich hat der Bau von Bandsägen bis jetzt keine großen Dimensionen angenommen, obwohl die Anwendung derselben eine sehr allgemeine geworden ist.

Entweder begnügt man sich mit einer dilettantenmäßigen Herstellung in der nächsten Werkstätte oder man bezieht die Maschine vom Auslande.

Die zweite Gattung von Sägen mit continuirlicher Bewegung bilden die

#### 4. Kreis- oder Circularsägen.

So lange man die Circularsägen bloß zum Befäumen von Brettern, zum Quer- und Längsschneiden nur mäßig großer Holzfortimente, mit einem Worte, als Hilfsmaschine im Auge hat, kann man diese einfache Maschine als vollkommen ausgebildet und kaum einer weiteren Verbesserung fähig ansehen.

Sie wird auch allenthalben gebaut und entspricht meistens den an sie gestellten Forderungen; die schwache Seite bilden gewöhnlich nur die Zapfenlager.

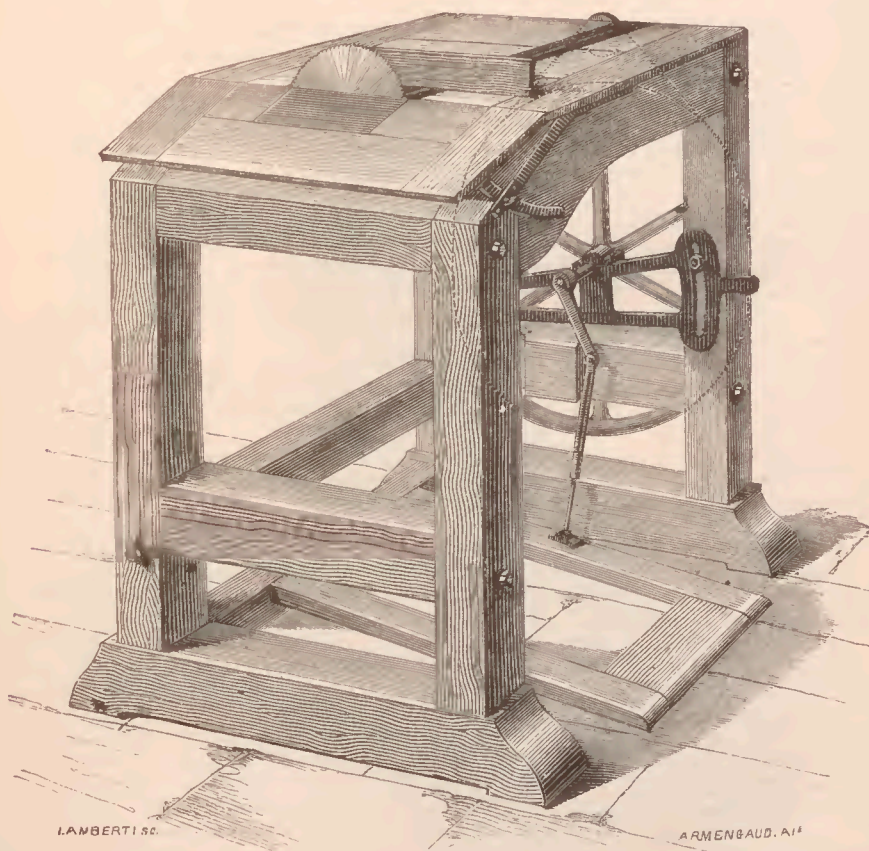
Die Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen von Hofherr in Wien hat zwei Gröfsen von Circularsägen ausgestellt; gusseiserne Tische mit gehobelter Platte; verstellbare Parallelführung des Arbeitsstückes nach dem Principe des Parallellineales.

Wir können wohl die übrigen Circularsägen von gewöhnlicher Einrichtung übergehen und werden bloß einige interessantere Objecte erwähnen.

Die Arbey'sche Circularsäge mit Fußbetrieb hat einen neigbaren Tisch.

*Fig. 5.*

*Fig. 5.*



Eine zweite von Arbey ausgestellte Kreisäge hat eine verstellbare Sägeblattachse, so daß das Blatt mehr oder minder über die

Tischfläche vorragen und daher sowohl zu geradem Schnitte, als zum Nuten-, Federn- und Zapfenschneiden verwendet werden kann. Diese Maschine ist für Handbetrieb eingerichtet. Der billige Preis und die gute sorgfältige Ausführung lassen die Arbey'schen Maschinen als sehr empfehlenswerthe Unterstützung des gewerbsmäßigen Betriebes erscheinen.

Nebst Arbey sind noch Gérard und Perin im Baue von Circularsägen renommirt.

Keine einzige französische Firma pflegt jedoch die von Boileau angegebene Combination von zwei in einer Ebene über einander rotirenden Kreis sägen zum Schneiden großer Blöcke, eine Idee, welche in den mittleren und westlichen Staaten Nordamerikas eine fabelhaft ausgedehnte Anwendung erfahren hat.

Leider war keine dieser berühmt gewordenen Einrichtungen, um welche sich auch englische Firmen verdient gemacht haben, ausgestellt.

Größere Kreis sägen mit selbstthätigem Vorschube zum Verschneiden von Stämmen hatten Schmaltz und Ransome ausgestellt.

Wir erwähnen zum Schlusse nur noch einer Specialität, der sogenannten Radius-Circularsäge.

Die Achse des Sägeblattes ist an dem Ende eines Hebels, der um einen bestimmten Punkt drehbar ist, eingebettet. Diese Radius-Circular sägen sind zunächst zum Querschneiden von Stämmen, Balken und Pfosten bestimmt und werden entweder durch den Arbeiter oder selbstthätig von der Maschine gegen das Holzstück geführt.

Bei einer dieser Robinfon'schen Maschinen kann das Sägeblatt an jedem beliebigen Punkte des Bogens festgestellt und dann wie eine gewöhnliche Circularsäge auch zum Längschneiden benützt werden.

Bei einer anderen Form dieser Maschinen sind an den beiden Enden eines schwingenden Hebels die Achsen von Kreis säge-Blättern, gewöhnlich einem kleineren und einem größeren, eingelagert.

Je nach der Stellung des Hebels gelangt das größere oder kleinere Sägeblatt über den Tisch und zur Action; dabei kann die Zahnform des einen auf Querschnitt, die andere auf Längschnitt des Holzes eingerichtet sein.

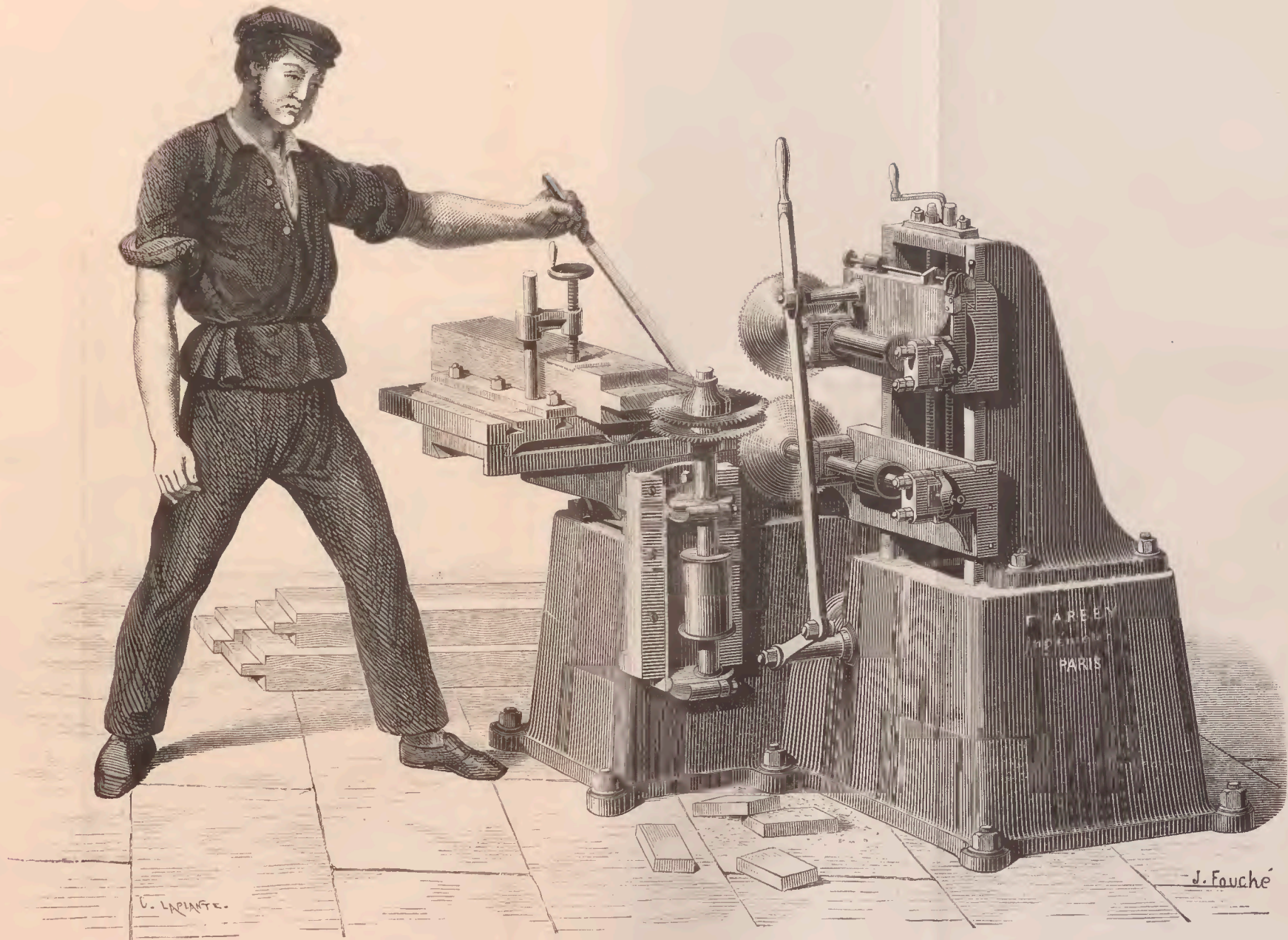
Die Robinfon'schen Circular sägen versammelten stets einen Kreis von Fachmännern und staunenden Laien um sich, sobald sie auf der Ausstellung in Function gesetzt wurden.

Was die Combinirung von Sägemaschinen untereinander anbelangt, so sind bisher bloß folgende Vorschläge zur praktischen Anwendung gelangt. Bandsägen mit Decoupirsägen (Heckner und Powis), Bandsägen mit Kreis sägen, Kreis sägen mit Decoupirsägen und endlich Kreis sägen untereinander. Von allen diesen Verbindungen mehrerer Sägen untereinander haben bloß die combinirten Kreis sägen sich völlig bewährt und eine dauernde Zukunft. Zwei parallele Kreis sägen lassen sich namentlich häufig im industriellen Betriebe mit Erfolg verwenden. (Carl Pfaff, Ottakring; Zimmermann, Chemnitz.)

Eine außerordentlich zweckmäßige Combination von Zirkelsägen finden wir in vielen Etablissements zur Herstellung der Zapfen verwendet. Wir können sie unbedingt empfehlen und geben ihr vor der Zapfenfräsmaschine den Vorzug. Arbey hat eine ausgezeichnete Maschine jener Art exponirt. (Fig. 6.)

Ueber die jüngste Gattung der Sägen mit fortlaufender Bewegung, die sogenannten Cylinder sägen, deren breites Sägeblatt zu einem hohlen Cylinder zusammengebogen und an den beiden Enden verlöthet ist, wird bemerkt, daß dieselbe in Verbindung mit Circular sägen, Nuthmaschinen u. s. w. bei der von Whitney exponirten Fafs- und Kübelmaschine, auf die wir später zurückkommen werden, in ihrer heutigen Vollendung veranschaulicht war.

Fig. 6.



V. LAPIERRE.

J. Fauché



## II. Hobel- und Fraismaschinen.

### 1. Hobelmaschinen mit geradlinig-reciproker Bewegung.

Wie alle anderen Maschinen so waren auch die ersten Hobelmaschinen nichts weiter als Copien der Handarbeit. Wie der mit der Hand geführte Hobel bei dem nach einer geraden Linie erfolgenden Hingang einen Spahn wegnimmt, und dann ohne zu arbeiten zurückgeführt wird, so bestand ursprünglich die Hobelmaschine aus einem Hobel mit Alternativbewegung der im Hinwege arbeitete und im Rückwege leering. Diese Art von Hobelmechanismus ist bei der Buchen- und Fichtenpahnherzeugung und bei einigen älteren Jalousiebrettchen- und Schindel-hobelmaschinen noch Heute in Verwendung. Eine Modification besteht darin, daß statt des Hobels, das Holz die Alternativbewegung vollbringt, während der Hobel feststeht.

In neuester Zeit hat man auf dieses System von Hobelmaschinen mit reciproker Bewegung zurückgegriffen, bei der Erzeugung von gehobelten Fournieren.

Zimmermann hat in der Wiener Weltausstellung seine bekannte Fournier-Hobelmaschine exponirt. Sie ist eine geschickte Nachahmung der Maschine von Bernier & Arbey (Dingler's polytechnisches Journal, Band 192, Seite 22), welche die Einführung der gehobelten Fourniere so sehr begünstigt hat.

Die höchste, uns bekannt gewordene, Leistung in der Fournierschneiderei mit Sägemaschinen, war in der Wiener Weltausstellung durch ein Hamburger Haus (G. C. Bartels & Söhne) repräsentirt. Es waren nämlich mit der Säge geschnittene Fourniere von solcher Feinheit exponirt, daß z. B. aus einem 20 Millimeter dicken Mahagonibrett 25 Fourniere geschnitten erschienen. Und doch ist selbst ein solch exorbitantes Resultat durch die Fournier-hobelmaschine noch zu überbieten, da man aus einer Dicke von 20 Millimeter bis 100 Fournierblätter hobeln kann, wobei selbstverständlich kein Abfall in Spähnen vorkommt. Das Hobeln der Fourniere aus gedämpftem Holz ist noch relativ jung aber bei den stetig steigenden Preisen edler Hölzer von großer Wichtigkeit. Für Oesterreich mit seinen, noch immer beachtenswerthen Vorräthen an werthvollen Fournierhölzern (Nuss, Esche, Ahorn) ist die Angelegenheit von Bedeutung, wir bemerken also nochmals ausdrücklich, daß die exact ausgeführte Zimmermann'sche Maschine ökonomisch und technisch vorzüglich arbeitet. 10 bis 15 Blätter von 1.50 bis 3 Meter Breite werden in einer Minute hergestellt. Die Maschine ist nichts weiter als ein durch eine Zahnstange getriebener Doppeleisen-Schlichthobel, welcher eben so breit, als das Holz ist. Die Messerklinge steht nicht senkrecht, sondern geneigt zur Bewegungsrichtung, so wie bei den gewöhnlichen Handfalzhobeln. Die Hauptschwierigkeit besteht in dem accuraten Schliff der langen Hobeisenklinge und sind hiezu gewandte Arbeiter unerläßlich. Der Kraftbedarf beträgt 3 bis 4 Pferde.

### 2. Parallel-Hobelmaschinen.

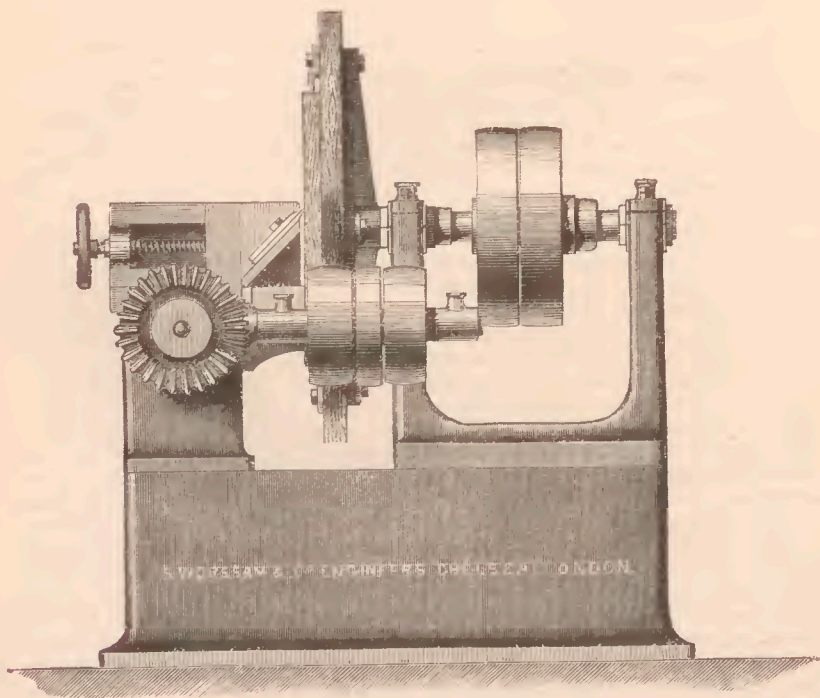
Die Parallel-Hobelmaschinen sind trotz der mannigfaltigen Verbesserungen, die sie seit ihrer Erfindung erfahren haben, verhältnißmäßig wenig in Anwendung. Trotz der eigentlich ungünstigen Angriffsweise auf die Holzfaser haben diese Transversal-Hobelmaschinen doch zum Abrichten der Parquetten-Blindböden, zum Abgleichen verschieden dicker

Pfosten und als Schropp-Hobelmaschine eine vortreffliche Verwendbarkeit; ja sogar zu Schlicht-Hobelmaschinen haben sie unter gewissen Bedingungen vorzügliche Eignung.

In der Werkzeug-Fabrik von J. B. Weifs & Sohn in Wien sind Parallel-Hobelmaschinen mit horizontal liegender Welle, und einer kleinen, äußerst schnell rotirenden Messerscheibe aus Bronzeguss im Betriebe, welche zum Abhobeln der Seitenflächen der Handhobel-Kasten mit dem besten Erfolge dienen. Worffsam hat eine sogenannte Surfacingmaschine construirt und auch ausgestellt, welche man füglich auch eine Parallel-Hobelmaschine nennen könnte, obwohl der Hobel feststeht und das Werkstück, das Parquet, auf einer Scheibe befestigt, um eine horizontale Achse rotirt. Die Action des Werkzeuges ist hier identisch mit jener bei der Weifs'schen und jeder anderen Parallel-Hobelmaschine.

In *Fig. 7* und *8* sind zwei Aufrisse der Worffsam'schen Parqueten-Hobelmaschine gegeben, die ohne jede weitere Erläuterung für den Fachmann verständlich sind.

*Fig. 7*



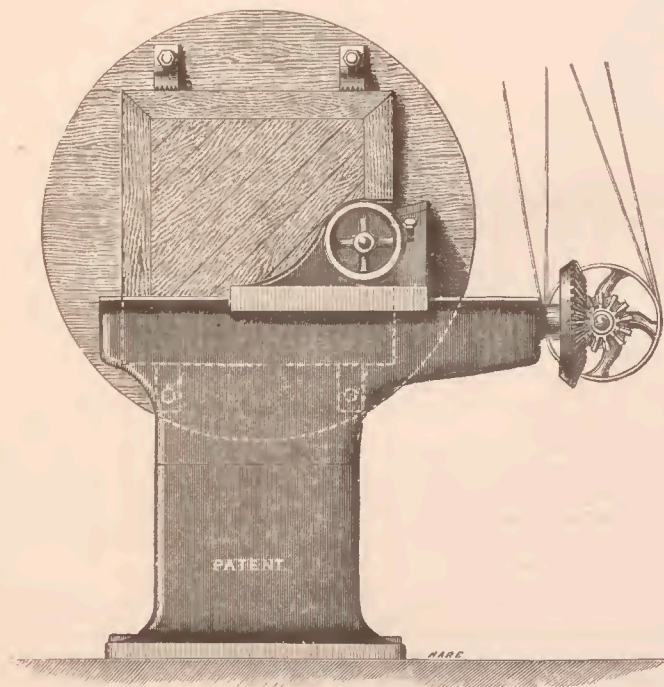
Im Allgemeinen steht die Rotationsachse bei Parallel-Hobelmaschinen vertical und die wenigen ausgestellten Maschinen dieser Art hatten durchgehends verticale Achsen, also horizontal liegende Scheiben oder Arme, an denen die Hobel befestigt waren.

Schmaltz stellte eine combinirte Tisch-Hobelmaschine aus, bei welcher nebst der verticalen Scheibenwelle zum Abschroffen der oberen Fläche noch ein horizontaler und zwei verticale Walzenhobel angebracht waren. Diese Maschine eignet sich, um Balken, Pfosten, Treppentritte, Staffelhölzer u. f. w. fertig

zu hobeln bis zu Dimensionen von 8 Meter Länge, 0,75 Meter Breite und 0,4 Meter Dicke. Die Tischbewegung mittelst Zahnstangen-Betriebes kann während des Ganges der Maschine umgesteuert werden. Gewicht 2600 Kilogramm, Preis 2300 Reichsthaler.

Eine ähnliche Maschine war von Powis, James, Western & Comp. ausgestellt. Auch bei ihr wurde die obere Fläche mittelst einer um eine verticale Achse rotirenden Scheibe, welche die Hobel trägt, abgeglichen und gerichtet, während an beiden Seiten Fraisköpfe, etwa zum Nuthen und Federn der schmalen Flächen wirksam fein können. Die Fabrik baut zwei Gröfsen dieser Maschinen, bei welchen Holz von 6 oder 12 Zoll Breite, 4 oder 9 Fufs Länge gehobelt werden kann. Man ersieht daraus, dafs diese, vornehmlich auf Parqueten berechnete Maschine für uns nicht brauchbar ist, da unsere Parqueten mindestens 18 Zoll im Gevierte haben. Die erforderliche Betriebskraft beträgt ein bis zwei Pferdekräfte und die Tourenzahl der Vorgelegewelle ist 800.

Fig. 8.



Eine andere Maschine dieser Art befand sich in der französischen Abtheilung bei Perin; sie zeichnete sich durch eine überaus schwere, gegoffene Messerscheibe aus, welche durch ihre Masse wie ein Schwungrad zu wirken bestimmt schien. Sie war für Hölzer von 4 Meter Länge, 0,6 Meter Breite und 0,2 Meter Dicke berechnet und kostete 6000 Francs.

Alle diese Maschinen mit selbstthätigem Vorschube haben eine Tischplatte, welche entweder wie ein Wagen auf Rädern läuft oder in irgend einer anderen Weise hin- und zurückbewegt werden kann.

Englische Ingenieure nennen diese Hobelmaschinen Transverfalmaschinen oder auch Wagen-Hobelmaschinen (carriage planing-machine), welche letztere Bezeichnung sie selbstverständlich auch für die Tangential-Hobelmaschine gebrauchen, wenn dieselbe mit Wagenvorschub versehen ist. Sie haben dafür einen guten Grund; denn wenn auch die Wirkungsweise des Werkzeuges völlig verschieden ist, je nachdem ein schmaler Hobel auf einer Scheibe befestigt in einer Ebene rotirt, oder aber wenn eine lange Hobeisen-Schneide eine Cylinderoberfläche beschreibt, so ist der Totaleffect der Arbeit eigentlich mehr von der Zuführungsart abhängig. Wird das Holz auf eine Tischfläche festgespannt, so erhält es oben sowohl auf der Transverfal- als auf der Tangential-Hobelmaschine eine zur Tischebene parallele Oberfläche; man benützt deshalb die Hobelmaschinen mit Wagenvorschub, will sagen Tischauflagerung, vornämlich dazu, um Holzstücke auf gewisse geradlinige exacte Dimensionen zu bringen.

Jene Hobelmaschinen aber, welche der schon bestehenden Form eines Arbeitsstückes folgend, ob diese nun windschief verdreht sei oder nicht, überall einen solchen Spahn wegnehmen, das die obere Fläche des Holzes mit der unteren parallel wird, wie dies wohl bei Walzenvorschub möglich ist — solche Hobelmaschinen nennen die Engländer Parallel-Hobelmaschinen.

Man sieht demnach, das die englische Terminologie den Ausdruck Parallel-Hobelmaschine ganz anders gebraucht, als wir dies thun. Wir beziehen das Wort parallel auf den Umstand, das die Rotationsebene des Werkzeuges parallel zur Hauptlage des Holzes ist, z. B. bei liegenden Parquetten; die Engländer dagegen beziehen das Wort parallel auf das Verhältniß der Oberflächen des Holzes nach der Bearbeitung.\*

Um auch der englischen Auffassung, ohne das wir die daraus folgende Einteilung der Hobelmaschinen acceptiren, Rechnung zu tragen, bemerken wir, das alle bis jetzt abgehandelten Maschinen Abricht- oder Abgleichmaschinen waren.

### 3. Tangential-Hobelmaschinen.

Die Classe der Tangential-Hobelmaschinen mit Wagenvorschub oder einer ähnlich wirkenden Zuschiebungsvorrichtung und die Tangential-Hobelmaschinen mit Vorschub zwischen Riffelwalzen waren in der Weltausstellung überaus zahlreich vertreten.

In diese an Mitgliedern überreiche Familie von Maschinen gehören auch die Spund- und Nuth- und die Zapfenfräse-Maschinen.

Von allen exponirten Tangential-Hobelmaschinen zogen die Aufmerksamkeit der Fachmänner wohl am meisten die bis dahin wenig bekannten schwedischen Hobelmaschinen von Wilhelm Gibson & Söhne in Gothenburg auf sich. Sie hatten mehrere Eigenthümlichkeiten und namentlich die wieder aufgenommenen feststehenden Schneidzeuge, die wie Putzhobel wirken, interessir-

\* Wohl bei keiner anderen Maschine ist die Benennung der verschiedenen Varietäten so verworren wie bei der Hobelmaschine. Theoretisch genommen gehören die Tangentialhobelmaschinen zu den Fräsmaschinen; zu den Hobelmaschinen hingegen nur jene mechanischen Vorrichtungen, wo ein Hobeisen in einer Ebene eine reciproke oder rotirende Bewegung vollbringt. Diese Auffassung wird sich in der Verkehrssprache ebenfowenig mehr einbürgern lassen, wie die Bezeichnungen: Quer- und Längs-Hobelmaschine, Scheiben- und Walzen-Hobelmaschine u. s. w. Ein Abkommen unter den Fabrikanten und den Vertretern der Technologie an den Lehranstalten wäre das einzige Mittel hierin Ordnung zu machen, doch zweifeln wir an dem Zustandekommen einer solchen Convention.

ten allgemein.\* Es ist nicht zu läugnen, daß die Maschinen complicirt sind und ein etwas fremdartiges, absonderliches Aussehen haben; die wirklich vortreffliche Arbeit aber und hauptsächlich der große Erfolg der schwedischen Holzexporteure mit gehobelten Holzfortimenten rechtfertigten das ihnen zugewandte allgemeine Interesse. Gibson hatte vier Hobelmaschinen ausgestellt, deren ausführliche Beschreibung sich in der Eingangs erwähnten Berichterstattung („Die Bodencultur auf der Wiener Weltausstellung“, II. Band) vorfindet, welche wir noch überdies durch exacte Zeichnungen unterstützt haben. Der Bau dieser Maschinen, welcher auch die internationale Jury zur Verleihung der Fortschrittsmedaille bewog, entspricht nicht nur den als richtig erkannten Principien, z. B. der Festlegung der Schneidkopfwellen, sondern stellt sogar einen ziemlich hohen Grad von Vollkommenheit dar.

Wir möchten noch ausdrücklich hervorheben, daß jeder ausgeübte Druck, sowohl der Walzen als der Führungsfedern, regulirt und auf ein Minimum gebracht werden kann, weshalb auch der Kraftverlust durch Reibung bei diesen Maschinen ein sehr mäßiger ist. Endlich sind der continuirliche Betrieb und die Ersparnis an Arbeitern hervorzuheben.

Das Etablissement von Gibson ist mit einer Spinnerei vereinigt und benützt im Ganzen 310 Pferdekräfte und 600 Arbeiter, scheint also einen Umfang zu besitzen, welcher die gleichmäßige Herstellung von Werkzeugmaschinen gewährleisten wird.

Eine andere Hobelmaschine von eigentümlicher Bauart war von der Firma Ganz & Comp. in Ofen ausgestellt, welche zur fabrikmäßigen Erzeugung der sogenannten französischen Fries- oder amerikanischen Parquetboden bestimmt ist. Bei den noch immer großen Vorräthen an Rothbuchenholz, für welche von den Forstverwaltungen stets eine lohnende Verwerthung gesucht wird, verdient die Maschine schon ihrer speciellen Bestimmung wegen unsere Aufmerksamkeit.

Diese Hobelmaschine hat bei einer fast immer gleichbleibenden Breite und Länge des Holzstückes die obere Fläche glatt zu hobeln und die beiden Seitenflächen zu nuthen.

Neu an der Maschine ist die Anwendung der endlosen Gliederkette mit kleinen Stahlspitzen an der oberen Fläche zum Anheften des Holzes behufs Vorschubes.\*\* Diese Anordnung hat zur Folge, daß das Holz während dessen Bearbeitung keinerlei Veränderung in der Lage der Fasern zu erleiden hat. Ferner ist es neu, daß die obere Fläche des Frieses erst dann gehobelt wird, nachdem die bereits früher erzeugten Nuthen durch eine Geradföhrung erfaßt worden sind.

Der Constructeur dieser Maschine thut sich besonders viel auf die Vermeidung des Walzenvorschubes zu gute und meint, durch die von ihm erfundene Art der Föhrung das nachherige Schwinden der Friesse mehr zu vermeiden. Er meint ferner, daß bei den bis jetzt construirten Parquet-Hobelmaschinen das Holz während der Bearbeitung fast immer in seiner natürlichen Spannung alterirt und nach der Bearbeitung die ursprüngliche Form wieder anstreben werde; so würde ein convex gekrümmtes Brettchen durch den Walzenvorschub in eine ebene Form gepreßt oder geradegebogen, in diesem Zustande gehobelt, und wenn es die Maschine verlassen hat, kehre dann das Holzstück in seine frühere, gekrümmte Form zurück. Es ist nun ganz richtig, daß die Ganz'sche Maschine vermeidet, der Form des Holzes Gewalt anzuthun; andererseits aber ist das Werfen der Friesse nach der Bearbeitung doch nicht völlig vermieden, da im Falle von Veränderungen des Feuchtigkeitszustandes, bei dem Umfande, daß durch das Hobeln ver-

\* Auch bei einer äußerst sauber gearbeiteten Sims- und Bretterhobelmaschine der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz war ein fixes Doppelschlichthobelisen zum Abputzen der unteren Fläche von harten oder halbharten Pfoften angebracht.

\*\* Hobelmaschinen mit Kettenvorschub hat, zur Umgehung des Woodworth'schen Patentes, James Farrar schon vor 20 Jahren construirt.

schiedene Faserschichten bloßgelegt worden sind, auch eine verschieden starke Ausdehnung oder Zusammenziehung an einzelnen Stellen der Oberfläche herbeigeführt werden dürfte. Indessen ist diese letztere Wirkung gewiß weniger drastisch und müssen wir die der Ganz'schen Hobelmaschine zu Grunde liegende Idee immerhin als eine bemerkenswerthe Neuerung bezeichnen.

Da bei dieser Hobelmaschine die Nuthen selbst zur Führung verwendet werden, so ist es einleuchtend, daß die obere Fläche, welche während der Dauer dieser Führung hergestellt wird, mit den Nuthen selbst vollkommen parallel sein muß. Der aus den Friesen gebildete Boden macht ein Nachhobeln mit der Hand in der Nähe der Fugen vollkommen überflüssig, denn er wird ganz eben ausfallen.

Wir glauben nun, wenn wir noch die ordentliche Ausführung der Maschine anerkannt, die Vorzüge derselben genügend charakterisirt zu haben.

Dieselbe Firma hat noch eine andere Hobelmaschine ausgestellt, welche dazu dient, verschieden dicke Holzstücke dadurch abzugleichen, daß sie auf einem kreisförmigen, ebenen Tische, welcher um seine Achse rotirt, einem tangential wirkenden Schneidkopfe successive unterworfen werden.

Wir können auf die Beschreibung dieser Maschine verzichten, da sie im „Engineering“ vom 19. October 1873 umständlich geschildert und durch deutliche Zeichnungen erläutert worden ist.

Damit hätten wir die auffallendsten Novitäten in Bezug auf Hobelmaschinen abfolvirt, werden aber doch noch die wichtigeren übrigen Ausstellungsobjecte dieser Kategorie anführen.

Unter allen Holzbearbeitungsmaschinen ist wohl die Arbey'sche Maschine mit Messern von der Form einer Schraubenfläche eine der genialsten und vollkommensten. Sie wurde häufig beschrieben und ist jedem Fachmanne bekannt.

Auch in der österreichischen Literatur ist sie schon behandelt worden und wir verweisen auf die schematische Darstellung, welche wir in dem österreichischen Berichte über die Pariser Ausstellung 1867, II. Band, Seite 224 u. ff. gefunden.

Die Arbey'sche Hobelmaschine hat sich zwar schon hie und da in Oesterreich Eingang verschafft, doch ist sie noch lange nicht so viel verwendet, als sie verdient, es zu sein. Wir möchten also noch einmal darauf hinweisen, daß durch die schraubenförmigen Messer nach dem Systeme Maréchal & Godeau das stofsweise Angreifen des Holzes, welches bei geradlinigen Schneiden stattfindet, gänzlich vermieden wird, daß ferner bei der Arbey'schen Hobelmaschine, wo jederzeit ein Punkt der Schneidklinge auf der Oberfläche des Holzes sich befindet, schon mit 2000 Touren, also bei verhältnißmäßig geringer Geschwindigkeit, eine vollkommene Arbeit erzielt wird, wobei viel weniger Lärm entsteht und die Abnützung von Zapfen und Lagern langsamer vor sich geht.

Der in Rede stehende Schneidkopf schlichtet so exact, daß die an der schwedischen Hobelmaschine und bei manchen deutschen Maschinen dieser Art angewendeten feststehenden Hobeisen überflüssig gemacht werden. Sollen diese feststehenden Schlicht-Hobeisen nicht Holzspähne einreißen machen, so muß die Geschwindigkeit des Holzvorschubes eine beträchtliche sein; sie mag sich auf 20 Meter per Minute belaufen.

Bei der Arbey'schen Maschine genügt dagegen eine Vorschubgeschwindigkeit von 4 bis 6 Meter. Da das Schleifen der Hobeisen durch die Maschine selbst vollzogen wird, so geht bei der Arbey'schen Hobelmaschine viel weniger Zeit durch das Auswechseln der Hobeisen verloren. Die Messer greifen das Holz immer unter dem für die Hobelarbeit günstigen Winkel an. Man kann deshalb ebenso gut längs, als quer der Fafer hobeln, auch ist das Abhobeln von zusammengefühten Rahmen nicht ausgeschlossen.

Ohne daß der Arbeitswiderstand wesentlich vermehrt wird, ist eine Breite der Arbeitsfläche bis über  $\frac{2}{3}$  Meter hinaus zulässig. Die Hobelspähne werden

seitwärts ausgeworfen, was für die Maschine und den Arbeiter convenabler ist, als wenn sie, wie bei der gewöhnlichen Tangential-Hobelmaschine, senkrecht auf die Achse des Schneidkopfes von der Holzfläche abfliegen. In neuester Zeit hat man statt der früher angewendeten Messer von 10 bis 15 Millimeter Dicke nur mehr Messer von 1 bis 2 Millimeter Dicke in Anwendung gebracht, welche, ursprünglich eben ausge schmiedet, erst bei ihrer Befestigung auf dem Schneidkopfe in die Schraubenflächen-Form überführt werden. Das Schleifen der Messer durch die Maschine selbst macht uns in dieser wichtigen Angelegenheit von dem Arbeiter unabhängig.

Ranfome hat eine Suite von nicht weniger als fünf Hobelmaschinen zur Ausstellung gebracht, welche das fachmännische Publicum sehr befriedigten. Eine große Tangential-Hobelmaschine mit Zuführungstisch verdient, daß über sie einige Daten angeführt werden. Der Schneidkopf ist aus Schmiedeisen angefertigt, während die Achse aus weichkernigem Gußstahle in langen Lagern aus Kanonenmetall ruht. Der Tisch wird nicht mittelst Zahnstangen-Uebertragung, sondern durch ein eigenes Patent-Zufuhrwerk in Motion gesetzt, wobei der Vorschub jederzeit von 10 bis 30 Fufs per Minute regulirt werden kann. Der Rücklauf erfolgt mit 40 Fufs Geschwindigkeit.

Nebst dieser, zunächst zum Hobeln von Brettern und Blindholz bestimmten großen Carriage-Planing-Machine hat Ranfome eine kleinere Brett- und Sims-Hobelmaschine in zwei Exemplaren von verschiedener Größe exponirt.

Der Bau dieser Maschinen ist ein überaus vollkommener, die Zufuhrmotion wird mittelst Walzen bewerkstelligt und kann innerhalb der Grenzen von 10 bis 30 Fufs variirt werden.

Der Apparat zum Beschweren der Zufuhrwalzen ist einfach. Bei diesen Maschinen kann das Holz gleichzeitig auf allen vier Seiten bearbeitet werden, wozu vier Schneidköpfe vorhanden sind.

Das, was bei der früher besprochenen Ranfome'schen Maschine über den Schneidkopf gesagt wurde, gilt auch hier. Die Zugänglichkeit der einzelnen Schneidköpfe ermöglicht auch das Umstellen der Eisen ohne großen Zeitverlust. Der untere Schneidkopf ist im Gegenfatze zu anderen derartigen Maschinen am Ende des gußeisernen Hauptgestelles angebracht.

Eine sehr compendiöse Maschine desselben Constructeurs, zum Hobeln und Glätten sehr dünner Hölzer bestimmt, welche Füllungs-hobelmaschine genannt wurde, hobelt die durch glatte Walzen zugeführten Brettchen auf den beiden breiten Flächen. Zuführungsapparat, Druckapparat und Schneidkopf wirken so präcise, daß man die Brettchen bis auf  $\frac{1}{8}$  Zoll Dicke hobeln kann, ohne sie zu zerbrechen.

Bei einer dieser Hobelmaschinen hat Ranfome seinen pneumatischen Spahnabführer angebracht, welcher durch die vortreffliche Arbeit in der Ausstellung gewiß manchen neuen Freund gewann.

Worffam hat ebenfalls eine ganz ausgezeichnet arrangirte Tangential-Hobelmaschine mit langem Tische und selbstthätigem Vorschube ausgestellt.

Sehr wichtig sind die Bestrebungen dieser Firma, direct der Parquetenfabrication dienende Hobelmaschinen zu liefern. Die Verdienste Worffam's in dieser Richtung sind allerdings sehr bekannt, doch halten wir es für unsere Pflicht, von seinen Parqueten-Abvier- und Bestofsmaschinen, von seinen Parqueten-Hobelmaschinen, die wir schon weiter oben erwähnt haben, endlich von seinen Parqueten-Nuth- und Federmaschinen, die mit Recht eine große Verbreitung gewonnen haben, nochmals zu sprechen.

Die Letzteren greifen wir als Beispiel heraus, geben in *Fig. 9* und *10* Seitenansicht und Grundriß, erinnern an das Lob, welches diese Maschinen in

Fig. 9.

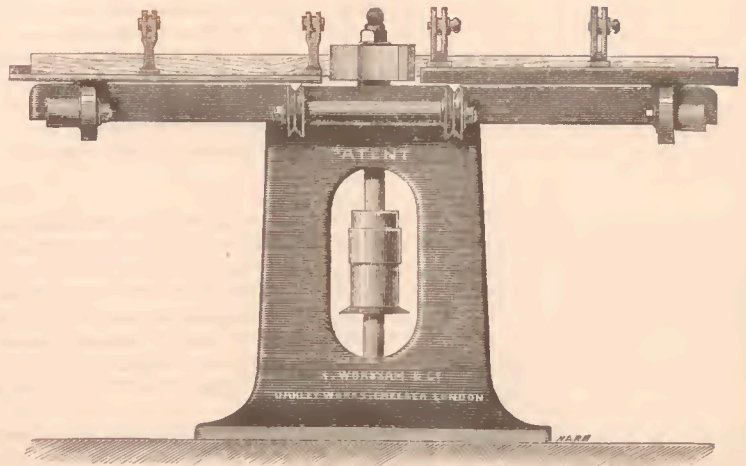
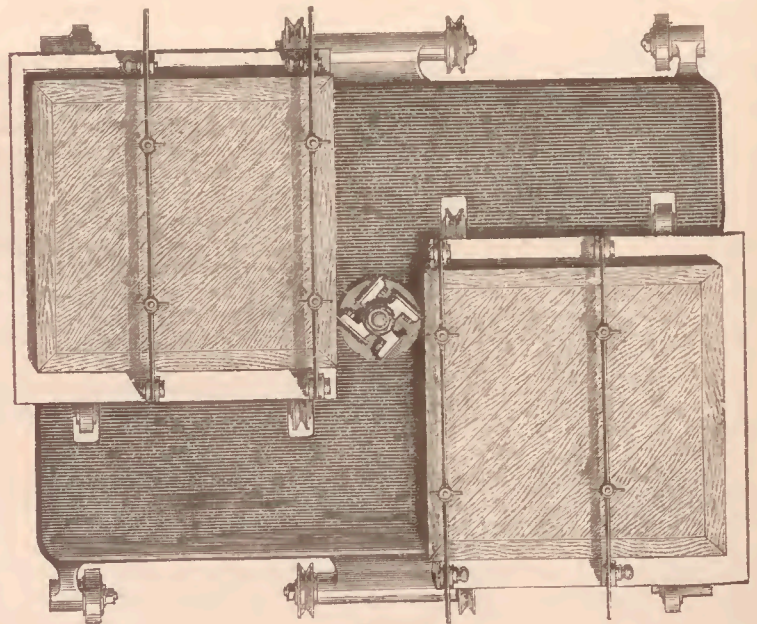


Fig. 10.



der technischen Literatur, jüngst erst wieder im „Engineering“ gefunden haben und bemerken über dieselben noch Folgendes:

An der Maschine sind gleichzeitig zwei Arbeiter thätig; sie dient zum Federn oder Nuthen, je nachdem die entsprechend geformten Messer an

dem Schneidkopfe befestigt werden; endlich kann die Maschine auch zum Kantenbestoßen der fertig zusammengeleimten Parqueten benutzt werden. Die Führung ist eine sichere, die Nuth wird genau gerade.

Bei geschickter Behandlung leistet die Maschine Erstaunliches.

Von den zwei hervorragendsten deutschen Ausstellern, Zimmermann und Schmaltz, haben sich beide mit Tangential-Hobelmaschinen an der Wiener Weltausstellung betheiligt. Schmaltz hat eine Hobelmaschine mit Walzenvorschub, einem Tisch und drei Messerköpfen, dann eine größere und eine kleinere Hobelmaschine mit Walzenvorschub ohne Tisch zur Bearbeitung des Holzes auf allen vier Seiten und endlich eine kleine Walzen-Hobelmaschine mit einem Messerkopfe aufgestellt. Die Absichten, welche die Firma Schmaltz bei dem Baue der Hobelmaschinen für Holz verfolgt und die aus denselben entspringenden guten Eigenschaften ihrer Hobelmaschinen lassen sich mit wenigen Worten charakterisiren.

Die Riemenscheiben sind mit Lederbandagen versehen, die Messerwellen gut gelagert und sorgfältig centrirt, die Anordnung der ganzen Maschine ist so getroffen, daß alle Bestandtheile leicht zugänglich und die Ab- und Einstellvorrichtungen, sowie das Verstellen der Messerwellen von dem Standplatze des Arbeiters aus leicht zu dirigiren sind. Die Druckvorrichtungen befinden sich möglichst nahe bei den Messerwellen. Das hauptfächlichste Verdienst der genannten Firma ist jedoch die Einführung des automatischen Schleifapparates für Hobelmesser, von dessen vortrefflicher Wirksamkeit wir uns nicht nur in der Ausstellung, sondern schon früher in mehreren Werkstätten überzeugt haben. In der Reparatur- und Montirwerkstätte der Elisabeth-Westbahn in Wien ist eine solche Maschine in der zufriedenstellendsten Weise seit Jahren verwendet.

Die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik, vormals Zimmermann, war eine der ersten in Deutschland, welche sich mit dem Baue von Hobelmaschinen erfolgreich befaßt hat. Eine große Zahl von Etablissements hat Walzen-Hobelmaschinen mit Wagen- oder Riffelwalzen-Vorschub von Zimmermann bezogen und allgemein ist man mit den Leistungen der Firma zufrieden. Die in Wien ausgestellt gewesene Sims- und Brett-Hobelmaschine zeigte, daß das Etablissement stets Fortschritte macht. Das Gestell wird neuester Zeit in Hohlguß ausgeführt und ist sehr stabil. Der Antrieb der Maschine ist durch isolirte Stellung des Vorgeleges von ihr separirt worden, was den Gang der Arbeit ruhiger gestaltet. Eine weitere Vervollkommnung ist durch die der Fabrik patentirten Doppelmesser erreicht worden.

Von den vielen anderen Hobel- und Fraismaschinen, welche in Wien zur Ausstellung gebracht worden sind, zeichneten sich noch jene von Powis und Robinson aus.

Die Hobelmaschinen von Whitney, welche zu den künhesten und eigenthümlichsten amerikanischen Maschinen gehören, sind schon durch die Pariser Ausstellung dem fachlichen Publicum bekannt geworden. (Officieller Ausstellungsbericht, II. B., S. 246.) Es wird übrigens für weitere Kreise nicht überflüssig sein, zu bemerken, daß die Whitney'sche Schlicht-Hobelmaschine blos den Zweck hat, eine bereits gegebene Oberfläche zu glätten, ohne dabei die Hauptform des Holzstückes irgendwie zu verändern. Sie beschränkt sich darauf, von dem Holzstücke eine dünne Schicht abzuziehen, und folgt dabei der durch eine frühere Bearbeitung hergestellten Oberfläche. Auch hat Whitney eine eigenthümliche, gute Hobeisen-Schleifmaschine exponirt.

Die vortrefflichen Maschinen von C. B. Rogers & Comp. in Norwich, Connecticut, welche sich besonders durch die Anordnung der Messerwellen

und Zuführungswalzen auszeichnen, waren auch auf der Wiener Ausstellung vertreten, ohne seitens des Publicums jene Beachtung zu finden, die sie verdienen. Näheres über dieselben findet man in dem Pariser Ausstellungsberichte von Scharff und in dem Werke von Richards.

Die Weltausstellung enthielt auch mehrfache Mahnungen an den Benutzer von Holzbearbeitungs Maschinen, sich mit guten Schleifvorrichtungen für Hobeisen-Messer zu versehen. In diesen für Fachmänner bestimmten Ausführungen ist es wohl überflüssig, die eminente Wichtigkeit eines accuraten Schliffes der Hobeisen zu betonen; der Zustand eines ganzen Etablissements kann ja nach der Beschaffenheit des Schleifsteines beurtheilt werden.

Mehrere Maschinenfabrikanten, unter ihnen besonders Ranfome, Worfam, Schmaltz und Arbey, haben auf die Verbesserung von Schleifapparaten für gerade und Sims-Hobeisen ihr Augenmerk gerichtet.

Ranfome's Schleifapparat für gerade Hobeisen besteht aus einem starken Troge von Gusseisen mit Spindel-Zapfenlager, Triebrolle und Klammerplatten zum Halten des Steines; er nimmt einen Stein bis 5 Fufs Durchmesser und 12 Zoll Breite auf.

Eine gusseiserne Platte, mit Segmenten von „Water-of-Ayr“-Steinen versehen, ist gewöhnlich an einem Ende der Steinspindel festgemacht und dreht sich in einem für sich besonderen, an der Seite befestigten Troge. Die Tröge sind mit adjustirbaren Führungen und Schiebern, welche die Hobeisen in dem gewünschten Winkel gegen die Oberfläche der Steine halten, versehen, und der „Water-of-Ayr“-Stein wirkt wie ein rotirender Wetzstein, indem die Schneiden ihn vollkommen scharf geschliffen verlassen.

Der mit der Maschine gewöhnlich gefandte und in dem Preise inbegriffene Schleifstein misst 4 Fufs im Durchmesser und 8 Zoll Dicke.

Der Apparat wird auch etwas kleiner gemacht, so dafs er sich zum Schleifen von gewöhnlichen Tischler-Werkzeugen eignet; er gleicht dem obigen und hat einen Stein bis 3 Fufs 6 Zoll im Durchmesser.

Außerdem hat Ranfome auch einen Sims-Eisenschleifer exponirt, durch dessen Anwendung die Arbeit des Weichmachens und Härstens, welche beim Schärfen mittelst Feile nöthig wird, vermieden werden kann.

Die Maschine besteht aus einer Spindel, welche mit sieben kleinen Schleifsteinen verschiedener Dicke, die sich in einem Troge drehen, versehen ist.

Die Schleifsteine sind so gestaltet, dafs sie auf die Krümmungen und Aushöhungen der Sims-Hobeisen verschiedener Form passen, und jeder der Steine wird durch einen darüber befindlichen Wasserhahn aus Kanonnenmetall mit Wasser versehen. Die Wasserhähne stehen mit einer Cisterne von Gusseisen in directer Verbindung.

Aehnliche Schleifapparate für gerade und Kehleisen waren auch von Worfam ausgestellt und sind in der Praxis längst bekannt.

Da wir die weiter oben erwähnte, ebenfalls exponirt gewesene Schmaltz'sche Hobeisen-Schleifmaschine auf das Lebhafteste empfehlen können, so geben wir hier noch eine etwas umständlichere Beschreibung

Das Schleifen und Schärfen der Hobelmesser geschieht häufig auf einem rotirenden, gewöhnlichen Schleifsteine, erfordert aber grofse Uebung und Aufmerksamkeit. Um dies zu erleichtern, bringt man am Gestelle einen langen Quersupport an, auf welchen das Hobeisen gespannt und durch seitliche hin- und hergehende Bewegung der Wirkung des Schleifsteines ausgesetzt wird.

Es ist aber hierbei erforderlich, dafs der Stein immer eine gerade Oberfläche hat und genau rund läuft, was bei Utensilien, worauf jeder fein Handwerkszeug schleift, nicht lange der Fall bleiben kann.

Diese Umstände veranlaßten Schmaltz, zum Schleifen von geraden, langen Hobelmessern eine besondere Maschine zu construiren.

Das Schleifmittel bei dieser Maschine ist Schmirgel und Oel auf einer horizontal rotirenden Metallscheibe von entsprechendem Durchmesser. Diese Scheibe, aus einer Mischung von Blei, Antimon und Zinn bestehend,\* ist genau abgedreht und das Schleifen geschieht durchaus selbstthätig, so daß der Arbeiter nur das Hobelmesser einzuspannen und die Maschine in Bewegung zu setzen hat.

Die Scheibe soll 120 bis 140 Umdrehungen per Minute machen und imprägnirt sich in kurzer Zeit so mit Schmirgel, daß ein wenig Oel genügt, ein stumpfes Messer wieder zu schärfen. Handelt es sich darum, tiefe Scharten auszuschleifen, so streut man von Zeit zu Zeit während der Operation etwas Mittelkorn-Schmirgel auf die Scheibe, nachdem man vorher einen kleinen Strahl Oel darauf gegeben hat. Durch die Bewegung des Messers vertheilt sich der Schmirgel sofort gleichmäßig über die ganze Oberfläche; selbst ziemlich grober Schmirgel verursacht keinen Schaden.

Nach längerem Gebrauche bildet sich eine kleisterartige Kruste, die man mit einer Zicklinge abschabt, bevor frisches Oel und Schmirgel zugegeben wird.

Die Scheibe ist fast keiner Abnutzung unterworfen, wenigstens wurde bei der ersten Maschine dieser Art aus dem Jahre 1865 bis heute ein Abdrehen der Oberfläche nicht nothwendig.

Die früher beliebten Doppel-Schleifsteine nach Muir & Comp. in Manchester haben zwar hinsichtlich des gegenseitigen Rundhaltens sich bewährt, allein durch das Aufeinandererschleifen beider Steine entstand eine glatte, fast polirte Oberfläche, welche den Stahl nicht mehr gut angriff. Nichtsdestoweniger bietet diese Construction für Tischlerwerkstätten manchen Vortheil, wenn man die Steine sich leicht berühren läßt. Der erste Stein kann alsdann für schmale Stemmeisen, Meißel u. s. w. benützt werden; hiedurch wird der zweite Stein, der eine seitliche hin- und hergehende Bewegung hat, geschont, bleibt länger rund und kann für nicht zu breite Hobeisen mit Vortheil benützt werden.

In neuester Zeit hat man die Schmirgel-Sägeföhr-Maschine nachgeahmt und eine Schleifscheibe auf die Drehbank-Spindel gesetzt, um damit Kehleisen und dergleichen zu schärfen.

In der Wiener Weltausstellung war ein an der ganzen Mantelfläche mit Schmirgel überzogener Cylinder exponirt, welcher, mit eiferer Achse versehen, in Rotation gebracht, als Schleifapparat zu dienen bestimmt war.

#### 4. Fraismaschinen.

Die Verwendung der Fraismaschinen ist binnen verhältnismäßig kurzer Zeit eine großartige geworden. Eigentliche Fraisköpfe, wie sie für die Metallbearbeitung erfunden wurden sind dabei wohl allerdings selten im Gebrauche, vielmehr sind es Schneidköpfe, mit denen die profilirten Klingen von irgend eine Art verbunden werden, die das Werkzeug der Fraismaschinen bilden.

Um eine Unterscheidung zwischen Frais- und Tangential-Hobelmaschinen zu machen, eine Unterscheidung, welche bei der Holzbearbeitung in Beziehung auf Anordnung und Wirkungsweise des Werkzeuges nicht aufgestellt werden kann, nennen wir Fraismaschinen diejenigen Maschinen, bei welchen die am Holz hervorgebrachte Oberfläche keine geradlinigen Erzeugenden hat, das heißt, bei welchen die Zuschiebung des Holzes keine geradlinige, also eine von der geradlinigen oder regelmäßig kreisrunden Bewegung des Werkstückes bei den Hobelmaschinen abweichende ist.

\* Manche Fabrikanten verwenden hiezu nur Blei.

Am häufigsten im Gebrauch und auf der Anstellung zahlreich vertreten sind die kleinen Fraismaschinen, bei denen der Fraiskopf über die horizontale Tischfläche hervorragt. Die zu bearbeitenden Holzstücke, wie Rahmen, Tischplatten und andere Möbelbestandtheile, werden mit freier Hand zugeschoben und so mit Kehlungen und anderen Kegelformen versehen. Es wird also kein automatischer Vorschub angebracht.

Fig. 11 ist die Abbildung einer solchen Fraismaschine, die selbstverständlich für alle Arten Gesimse, wie zum Nuten und Federn von krummen und geschweiften Seitenflächen dienen kann. Die Maschine hat einen gußeisernen Tisch und Niederhaltung (liegt in der Abbildung am Boden), kostet 1000 Francs und wird in dieser Anordnung von F. Arbey gebaut. Sie ist aus dem Faubourg St. Antoine hervorgegangen und hat eine große Verbreitung in den Ateliers gefunden.

Eine zufriedenstellende Leistung, welche nur wenige Nacharbeit erfordert, kann man bei dieser Maschine nur gewärtigen, wenn die Geschwindigkeit des Fraiskopfes eine sehr bedeutende ist. 4000 Touren sind bei dem geringen Halbmesser des von der Fraisklinge beschriebenen Kreises durchaus nichts Exorbitantes.

Der eben erwähnten sehr ähnliche Fraismaschinen mit einer verticalen Fraisswelle oder auch mit zwei solchen bauen die meisten englischen und deutschen Maschinenfabriken. So z. B. liefert S. Worffam in London nahezu um den gleichen Preis, wie Arbey, Fraismaschinen dieser Art. Das beiläufige Gewicht einer einpindeligen Maschine beträgt 16 Centner. Die Tourenzahl der Vorgelegewelle ist 800 (12 Zoll Durchmesser der Riemscheibe), Arbeitsverbrauch: ein Pferd.

Die Einführung dieser Maschinen in die österreichische Möbelindustrie ist sehr dringend zu wünschen. Dies wird wohl dadurch begünstigt, daß sich auch österreichische Firmen mit dem Baue solcher Maschinen befassen. (Topham z. B. hat eine zweispindelige Fraismaschine exportirt.)

Schmaltz in Offenbach a. M. hat nicht weniger als vier Formen in seinem Preis-Courant und davon drei zur Ausstellung gebracht.

Die kleinste derselben, welche nur 100 Thaler kostet, hat einen verstellbaren, abnehmbaren Tisch, schmale Auflage für doppelt gekrümmte Hölzer, das Vorgelege am Gestell angebracht und besitzt eine ausgezeichnete auf ausrückbaren Frictionskegeln beruhende Vorrichtung zum Wechseln der Rotationsrichtung. (Gewicht 200 Kilogramm.)

Die Fabrication von Fensterrahmen, von Maswerk in denselben, von allerlei Bautischlerarbeiten wird durch diese Maschine nicht wenig gefördert, weshalb wir sie nochmals dringend empfehlen. Es ist zu bemerken, daß ein wesentliches Kriterium der Güte und Dauerhaftigkeit der Maschinen das Material und die Construction der Fraisspindel und der sie haltenden Lager bilden, — weshalb auf diesen Umstand beim Ankauf besondere Aufmerksamkeit gerichtet werden muß.

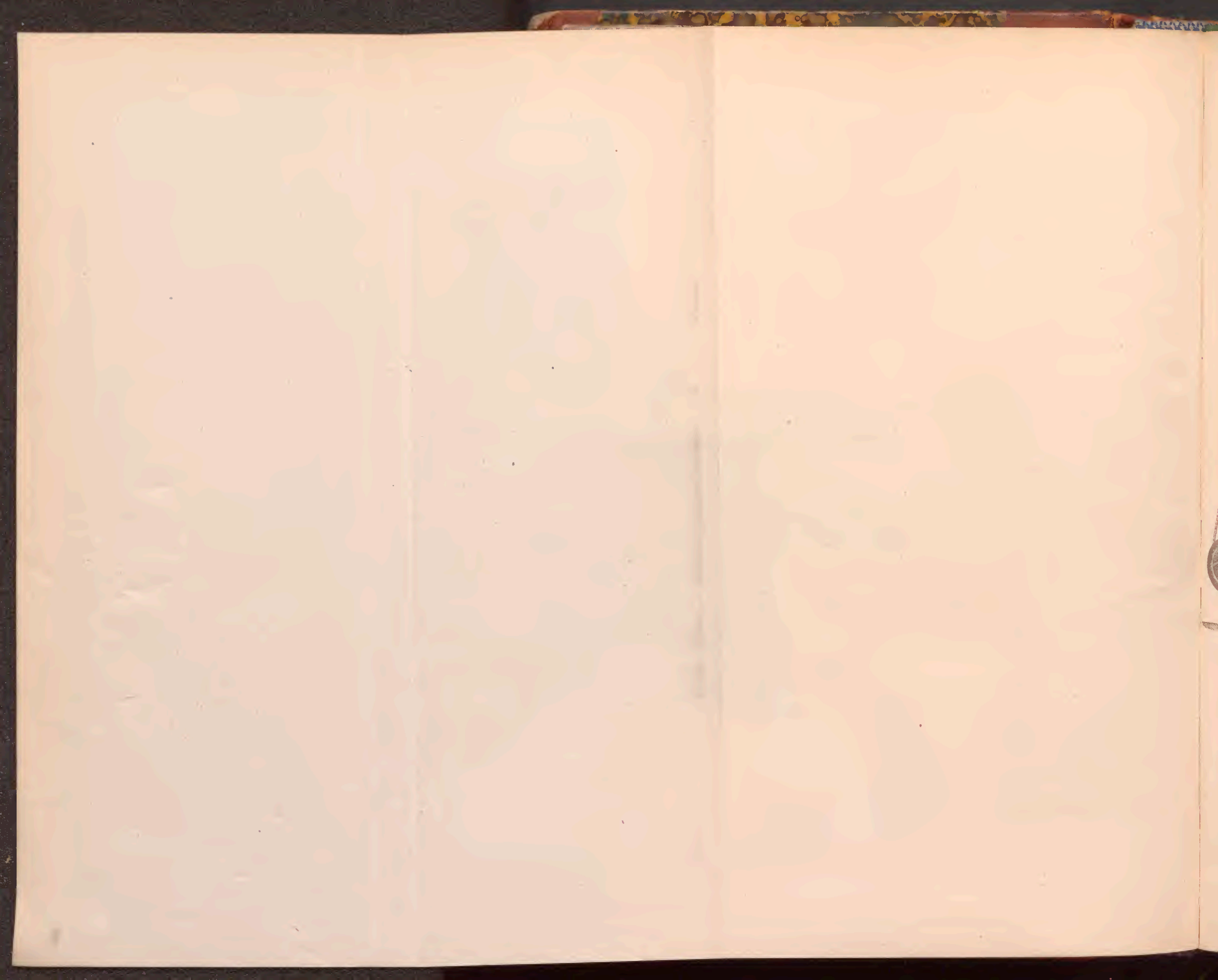
Ein anderes System von Fraismaschinen stellt das von Ranfome exportirte Muster dar.

Thomas Robinson & Son's in Rochdale bei Manchester führten schon vor einiger Zeit Fraismaschinen mit vertical stehender Spindel ein, bei welchen jedoch die Spindel nicht in Lagern des Gestellstückes liegt, sondern oberhalb des Tisches in durch einen Support getragene Lager eingebettet ist. Diese Fraisspindel kann in Folge dessen gesenkt und gehoben, nach links und rechts verstellt werden, und wenn man wollte, könnte noch überdies der Trager des Supportes wie ein Krahn drehbar eingerichtet werden.

Diese Modification, die Fraisswelle von unterhalb des Tisches nach oben zu verlegen und noch dazu ihr eine gewisse Mobilität zu verleihen, ermöglicht

Fig. 11.





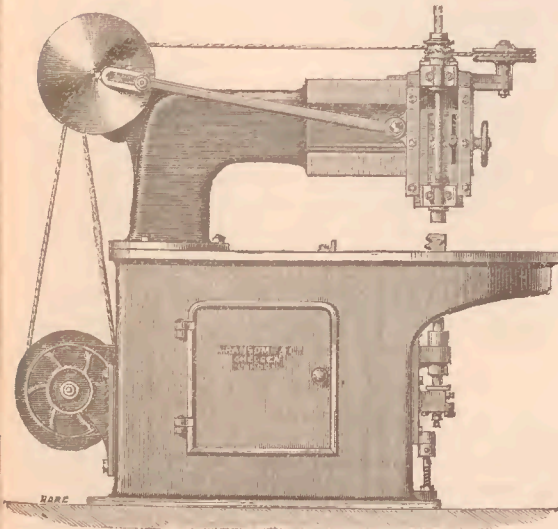
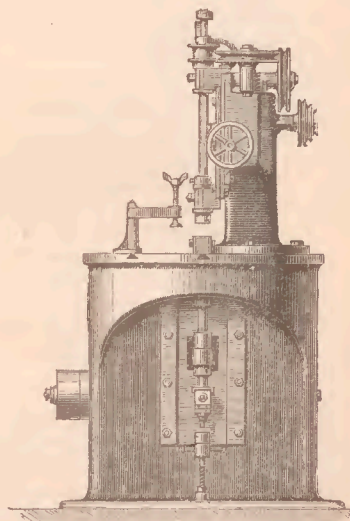
eben, Holzplatten von oben zu bearbeiten und nicht blos am Rande zu formen. Man senkt die Fraisswelle — deshalb heisst die Maschine auch „Senkmaschine“ — und läßt sie im Holze beliebige profilirte Rinnen eingraben.

Jedes Ornament kann durch die Doppelbewegung der rotirenden Fraise oder durch die einfache Bewegung der Fraise, der ein Vorschub des Holzes zu Hilfe kommt, verfolgt werden. Die Fraismaschine wird dadurch zu einer Art Relief- und Sculpturmaschine und die Mannigfaltigkeit ihrer Verwendung wächst ins Unendliche.

Die Maschine von Ranfome gibt nun eine noch höhere Potenzirung der Befähigung der Maschine.

Ranfome hat nämlich den von Robinson erfolgreich propagirten Mechanismus und eine Fraismaschine mit stabiler Tischswelle combinirt.

In den *Fig. 12* und *13* ist die sogenannte „verbesserte Universal-Simshobel-, Fraise- und Senkmaschine“ Ranfome's in zwei Aufzissen dargestellt

*Fig. 12.**Fig. 13.*

Der überhängende Arm, welcher die obere Fraisswelle trägt, kann leicht abgenommen werden, wenn man mit der unteren Fraise allein arbeiten will.

Das Gewicht der Maschine ist 1100 Kilo, das Kräfteforderniß ein Pferd; der Durchmesser der Rollen an der Triebwelle ist 6 Zoll groß und diese macht 1000 Touren in der Minute. Preis sammt allem Zubehör 160 Pfund Sterling.

Die Maschine fand in Wien neuerlich viel Anklang, verdient gewiß alle Beachtung und trotz des etwas hohen Preises auch bald die Einführung in unsere heimischen Werkstätten.

Eine wirklich hochgetriebene Potenzirung der Maschinenarbeit wurde durch die Verquickung des Copirprincipes mit der Fraisearbeit erreicht.

Wenn man eine Fraismaschine so einrichtet, daß die Fraise nach Maßgabe der Form eines eisernen Modelles seinen Standort fortwährend ändert, während ihr immer neue Stellen an dem Werkstücke dargeboten werden, so muß eine völlige Congruenz von Modell und Holzarbeit erzielt werden. Man kann aber

auch die Fraise an ihrem Standorte fix einbetten und dagegen das Werkstück, nach der Form eines Modells, das sich stets dreht und dabei an einen „Führer“, recte „Fühler“ anlehnt, sich der Fraise mehr oder weniger nähern oder entfernen lassen. Diefs sind die Grundideen für die zwei Hauptarten von copirenden Fraismaschinen. Das erste Princip ist auf das Engste mit der „Copir-Drehbank“ verwandt (Blanchard's Erfindung, siehe Kohn's Ausstellungsbbericht 1862).

Mit der Einführung des Copirens jeder beliebigen regellosen Form, wodurch die maschinelle Erzeugung von Schuhleisten, Stuhlbeinen, Gewehrschäften, Radspeichen, Axt- und Hammerstielen etc. realisiert wurde, ist scheinbar das eigentliche Gebiet der Maschinenarbeit verlassen, die Natur der Maschinen, welche nur eine geradlinige, kreisförmige Bewegung zuzulassen scheint, verläugnet.

Diefs wäre indeffen ein Trugschluss. Sobald es sich um die tausendfältige Wiederholung von Arbeiten handelt, welche auf Herstellung einer unregelmässigen Form hinauslaufen, ist die Maschine in ihrer ureigensten Domäne, und die Handarbeit hat kein Recht, sich über einen Eingriff in ihr Gebiet zu beklagen. Nur dort, wo die Hand individuell schafft, wo sie eine bestimmte Idee zum Ausdruck bringt, zur Erreichung eines gewissen Zweckes, sei es, um dem Schönheitsfinne zu dienen, nur dort ist die Maschine ausgeschlossen, aber auch für immer ausgeschlossen.

Die Weltausstellung hat an Copir-Fraismaschinen nicht eine Neuigkeit zu Tage gefördert, wohl aber zwei bekannte, vielfach mit dem besten Erfolge arbeitende Maschinen wieder zur Ansicht gebracht. Da man in Oesterreich die in die Praxis des Fabrikwesens eingeführten Copir-Fraismaschinen an den Fingern von ein Paar Händen herzählen kann, die Einführung dieser Maschinen aber auch aufserhalb der Werkstätten für das Kriegsmaterial wünschenswerth ist, so wollen wir uns mit den exponirten Maschinen etwas befassen. Der Vorwurf, das wir Bekanntes mittheilen, ist nicht so bedenklich, wie jener, das wir etwas Wichtiges, wenig Bekanntes nur oberflächlich berührt hätten.

Fr. Arbey hat eine in *Fig. 14* abgebildete, überaus vollkommene Maschine zum Fraisen von Radspeichen, Gewehr- und Pistolenschäften, Schuhleisten etc. (*Fig. 15 bis 19*) nach gegebenem Modell exponirt, welche vier Stücke gleichzeitig arbeitet.

Derfelbe Fabrikant baut eine solche Maschine, welche nur zwei Stücke gleichzeitig fraist; erstere kostet 3500, letztere 2200 Francs.

Die Construction ist aus der Figur ersichtlich.

Die mit der Bandsäge und Hacke im Rohen ausgeformten Holzstücke werden auf der Maschine so vollständig ausgearbeitet, das jede weitere Nacharbeit ausgenommen das Abreiben der fertigen Stücke mit Glaspapier, überflüssig wird.

Die Maschine producirt in je 10 bis 15 Minuten vier Exemplare, also in einem Arbeitstage beiläufig 200 Stücke.

Ein besonderer Vorzug der Arbey'schen Maschine vor ähnlichen Constructionen deutscher und englischer Fabrikanten besteht darin, das die Rotation der eingespannten Holzstücke durch ein Getriebe konischer Zahnräder in einer Art eingeleitet ist, welche eine sehr exacte, mit der Drehung des gußeisernen Modells minutiös genau übereinstimmende Transmiffion liefert.

Wenn die Räder durch den Gebrauch etwas ausgelaufen sind, so kann man dieselben nachstellen und so das „Spielen“ vermeiden. Bei den von Zimmermann und Robison gebauten Maschinen derselben Gattung ist die Uebertragung der Drehbewegung des Modells auf die Arbeitsstücke durch gerade Stirnräder eingeleitet, so das sich die Fehler multipliciren und eine minder präcise Form resultirt.

A. Ranfome hat eine vortreffliche Copir-Fraismaschine, bei welcher die Fraisen in einer senkrechten Coulfisse sich heben und senken, nicht nach Wien gefandt.

Fig. 14.

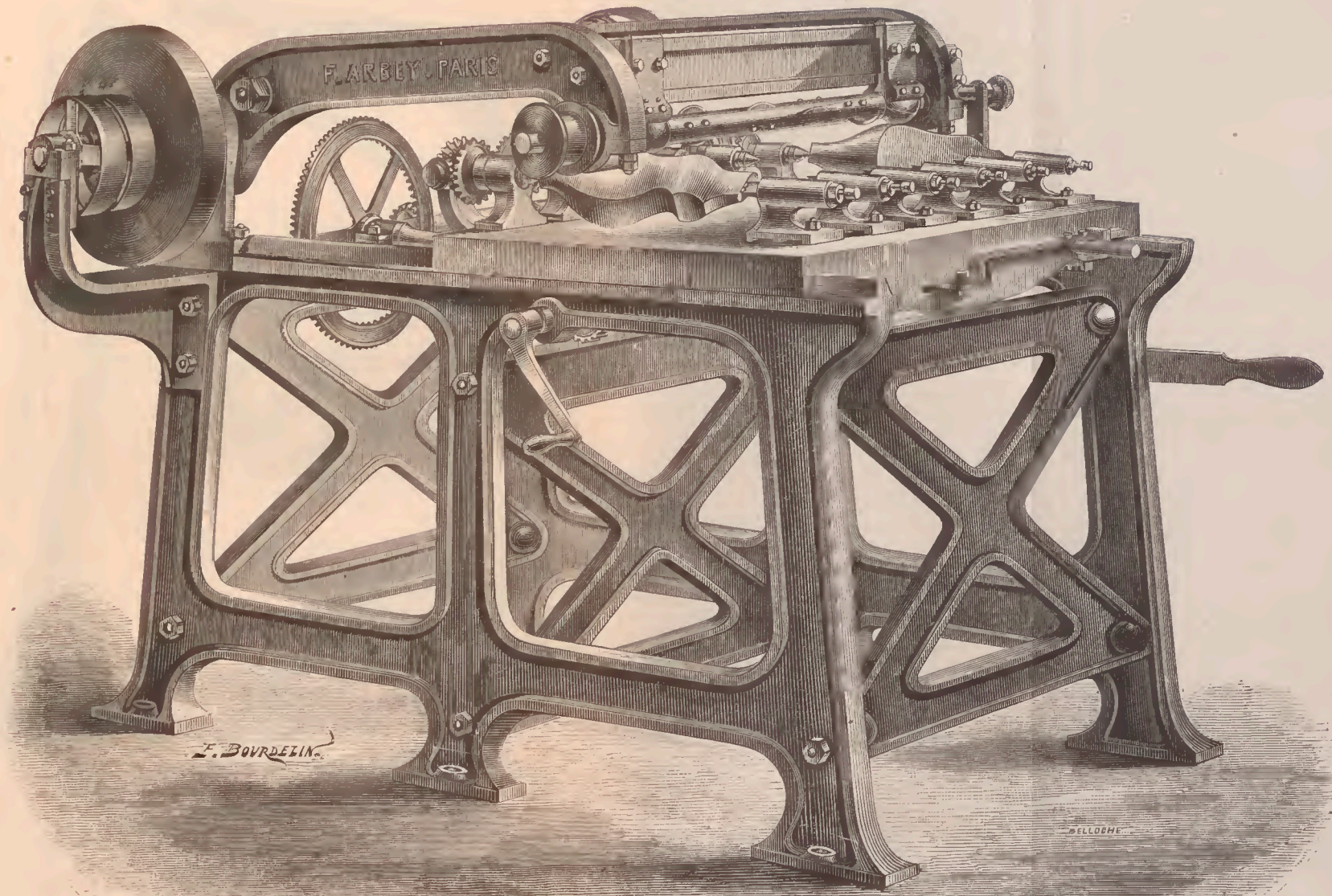




Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.

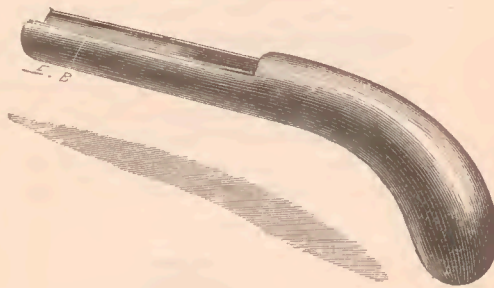


Fig. 18.

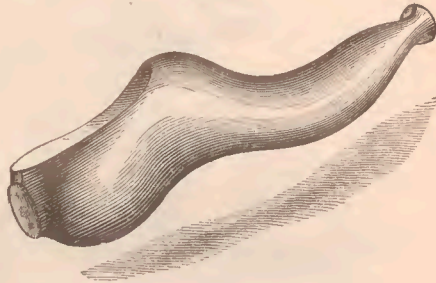
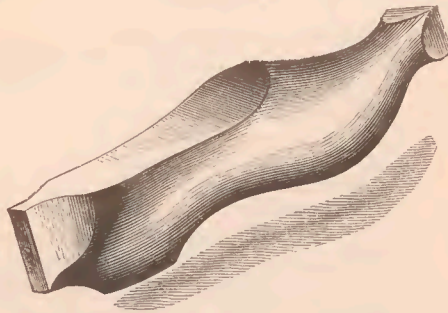


Fig. 19.



Die andere Gattung von Copir-Fraismaschinen, bei denen, wie weiter oben bemerkt wurde, die Fraise festliegt und das Werkstück nach Maßgabe eines metallenen Modells hin- und herbewegt wird, war in der Ausstellung nur durch ein von Ch. Powis in London exponirtes Exemplar vertreten.

Von den Fraismaschinen, welche eine ganz spezifische Einrichtung für bestimmte Zwecke haben, wären noch hervorzuheben die Zapfen-Fraismaschinen und die Zinken-Fraismaschinen.

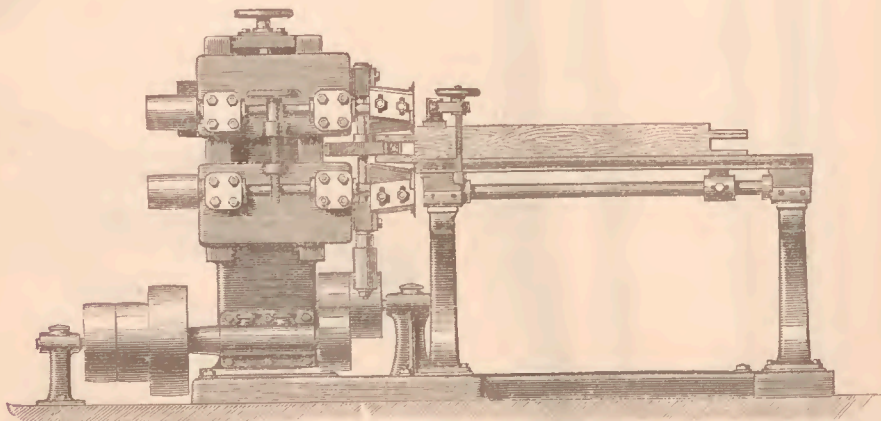
Wenn an dem Ende eines Holzstückes mehr als ein Zapfen, also ein Doppelzapfen oder gar mehrere Zapfen herzustellen sind, wie bei den Eckverbindungen der Leimzwingen oder Leimknechte, besonders aber dann, wenn

Zapfen mit verschiedenen Schultern herzustellen sind, so läßt sich dies mit Combinationen von Circularsägen nicht mehr erreichen; die Fraismaschinen dagegen erfüllen diese Aufgabe in vollkommener Weise.

In der Ausstellung waren viele Maschinen zu sehen, welche die Zapfen mittelst Fraisen ausarbeiten. Namentlich bei combinirten Maschinen trat dieser Mechanismus häufig auf, doch auch mehrere bloß zum Zapfenfraisen eingerichtete Maschinen waren vorhanden.

Eine vorzügliche Maschine dieser Art ist die von Allen Ransome gebaute in den *Fig. 20* und *21* in zwei Ansichten dargestellte.

*Fig. 20.*



Holz bis zu 6 Zoll Dicke und 18 Zoll Breite wird durch diese Maschine bei einem einzigen Durchgange durch die Maschine mit einem oder mehreren Zapfen ausgestattet. Die Fraiskopfwellen sind aus weichkernigem Gußstahl hergestellt und laufen mit großer Geschwindigkeit in selbstschmierenden Lagern. Die horizontalen Wellen können gehoben und gesenkt und von einander mehr oder weniger entfernt gehalten werden, sowie der horizontal rotirende Fraiskopf an der senkrecht stehenden Welle ausgewechselt werden kann, um dem verschiedenartigsten Bedarfe zu genügen.

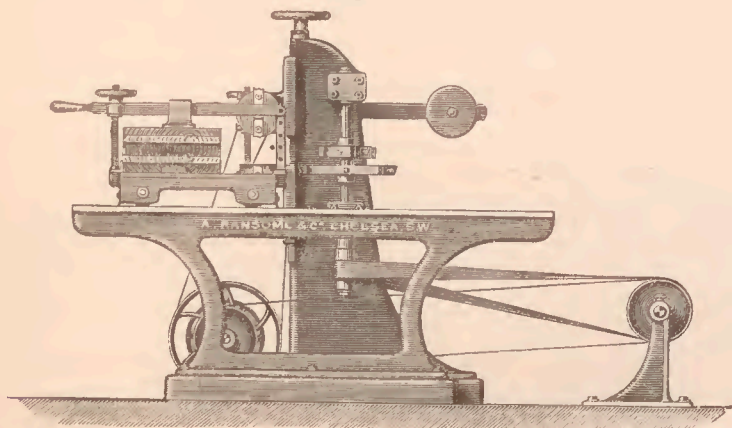
Der Tisch ist sehr stark construirt und läuft mit dem von ihm getragenen Holz mittelst abgedrehter exacter Laufrollen auf planirten Führungen. Die Befestigungen des Holzes sind sicher und doch leicht lösbar. Das Gewicht der Maschine beträgt 1200 Kilo, sie erfordert zwei Pferde und kostet loco Chelsea 100 Pfund Sterling.

Ähnliche Maschinen bauen Worffam; Richards, London und Kelley; John Mc. Dowall & Sons; Robinfon & Son; Arbey u. f. w.

Bei der eben beschriebenen Maschine von Ransome liegen die obere und untere Fraise auf horizontalen Wellen; diese Wellen sind demnach parallel zur Holzfaser und die Messerschneide beschneidet eine Cylinderfläche, die von der Ebene der Fasern tangirt wird. Die Wirkung der Schneide ist also ähnlich wie die bei der Tangential-Hobelmaschine, nur mit dem Unterschiede, daß bei letzterer die Achse des Rotationscylinders in der Regel senkrecht zur Fasern, bei ersterer parallel zu derselben liegt. Um die Arbeit des Schneidens zu begünstigen, stellt man die Klinge schief zur Achse, damit die Schneide der Fasern unter einem mäßigen

spitzen Winkel begegnet.\* Arbey bringt dabei seine schraubenflächigen Messer, von dessen Hobelmaschine her vortheilhaft bekannt, an, und hier ist ihre Wirksamkeit ganz besonders gut. Die helicoidalen Schneidmesser an Fraiwellen für Zapfenmaschinen halten wir für einen wichtigen technischen Fortschritt. Die Zapfen erhalten eine sehr vollkommene glatte Oberfläche und können beliebig breit und lang sein, ohne dass dies die geringste Schwierigkeit macht.

Fig. 21.



Wird nur ein Zapfen erzeugt, so kann man die linke und rechte Seite der Zapfenfläche auf diese eben angedeutete, der Tangential-Hobelmaschine ähnliche Art erzeugen. Hat man aber zwei oder mehrere Zapfen herzustellen, so muss man Fraisen anwenden, deren Achsen senkrecht zur Faser stehen. Die Schneide der Fraise arbeitet dann wie bei der in unseren Abbildungen 20 und 21 angedeuteten mittleren Fraise auf lothrechter Welle über Hirn; die einzelnen Späne werden von der Länge der Faser quer abgeschnitten.

Bei Zapfenfräis- und Nuthmaschinen, wo man eben zwei oder mehrere Zapfen regelmäßig herzustellen hat, wie bei Holzbearbeitungsmaschinen für den Eisenbahn-Waggonbau, bei Werkzeug-Fabriken und dergleichen Anstalten, zieht man es häufig vor, alle Fraisen an eine Achse zu legen und in der zuletzt angedeuteten Weise über Hirn wirken zu lassen. Allerdings ist der Kraftverbrauch bei der Bearbeitung über Hirn ein höherer, aber die Adjustirung auf einer Welle ist eine einfachere. Man trifft dabei auch die Anordnung so, dass das Holz fest liegt und die Fraiwellen an der Hirnfläche, in dieselbe mittelst der Fraisen eingreifend, vorbeiwandert. Die Fabriken von Arbey, Ranfome, Robinson und Mc. Dowall, ganz besonders aber amerikanische Etablissements haben diese Maschine sehr ausgebildet; bei der Werkzeug-Fabrication hat sie Weiss in Wien mit bestem Erfolge angewendet.

Die Herstellung von Nuthen und Zapfen wird auch mittelst schiefstehender Circularsagen erzielt, so zwar, dass durch die Säge nach Maßgabe ihres Schiefstellung verschieden breite Nuthen oder Zapfenzwischenräume durch Verwandlung der betreffenden Holztheile in Späne erzeugt werden. Es ist dies eine sehr viel Kraft absorbirende Procedur und daher nur in einem später zu erwähnenden Falle zulässig.

\* Diese schiefe Stellung der Messerschneiden zur Holzfaser hat Topham bei kleinen Hobelmaschinen angewandt.

Ringförmige Fraisköpfe, wo die Fraismesserschneiden im inneren Umfange des Ringes liegen, dienen zum Abfräsen runder Zapfen, für Stuhlfüße, Radspeichen und dergl. Ch. Powis hat eine diesem Zwecke dienende Maschine exp. nirt. Die Gebrüder Thonet haben eine verwandte, von ihnen selbst construirte Maschine in ihren weltberühmten Fabriken seit Jahren in Verwendung.

Die schon von Paris her seit 1867 bekannte Zinken-Fraismachine von Zimmermann in Chemnitz hätte nicht verfehlt, neue Freunde zu gewinnen, wäre sie in der Ausstellung in Thätigkeit versetzt worden. Aber auch im Zustande der Ruhe konnte manche Verbesserung an ihr wahrgenommen werden.

### III. Bohrmaschinen.

Wegen der großen Verwandtschaft der Arbeit der Bohrmaschine mit jener der Fraismachine mag jene nun hier angereicht werden.

Die Bohrmaschine dient bekanntlich zur Herstellung von kreisrunden und oblongen Löchern, und wird im letzteren Falle Langlochbohr- oder Schlitzmaschine genannt. Wird der Bohrer nicht bloß rotirend in das Loch versenkt, sondern auch noch überdies lateral bewegt, so entsteht eine Oeffnung im Holze, die zwei parallele geradlinige Seitenwände und halbkreisförmige Endabgrenzungen hat. Diese dienen häufig auch als Zapfenlöcher bei Holzverbindungen.

Die Bohrmaschinen haben mit Rücksicht auf die Form des Werkzeuges und Bewegungsart eine überaus mannigfaltige Einrichtung erhalten.

Schon die dem Bohrer zu verleihende rotirende Bewegung kann eine umstellbare (Hin- und Rücklauf), oder eine constante, oder endlich eine während der Rotation zu variirende sein.\*

Was aber die Bewegung des Bohrers senkrecht zur Holzoberfläche, das heißt, in das Werkstück sich versenkend anbelangt und zweitens was die Bewegung des Bohrers bei der Langloch-Bohrmaschine, senkrecht auf die Achse des Bohrers, betrifft, so können diese Bewegungen sowohl durch die Hand des Arbeiters mittelst eines Hebels oder durch die Maschine selbst und sie können entweder mit dem Bohrer oder mit dem Holze bewerkstelligt werden.

Aus dieser Exposition dürfte die Verschiedenartigkeit der Bohrmaschinen schon erhellen.

Bei der Einfachheit der Bohrmaschinen und den geringen Schwierigkeiten, die sie zu überwinden haben, da die Action durch eine Drehbewegung hergestellt wird und die Zuschiebung nach jeder Richtung eine mächtig schnelle ist, hat die Bohrmaschine verhältnißmäßig geringes Interesse für den Constructeur. Sie ist vollkommen entwickelt. Wenn die Ausstellung in dieser Richtung einen Werth haben konnte, so bestand er nur darin, daß man neuerdings bestätigt fand, was man ohnehin wußte, nämlich 1. daß die Längsbewegung im Sinne der Faßer am besten durch Verschiebung des Holzes hervorgebracht wird, wobei die Handarbeit ausreicht, wenn kleinere Holzstücke zu bewegen sind;

\* In der Parquettenfabrik von Gebrüder Bauer in Breslau arbeitet eine Rundloch-Bohrmaschine, bei welcher der Bohrer durch eine an seiner Achse steckende Scheibe mit glatter Mantelfläche von einer zu derselben senkrecht liegenden Scheibe mittelst Friction getrieben wird. Findet die Transmission näher am Umfange der letzteren Scheibe statt, so rotirt der Bohrer rascher, eine Anordnung, die sich sehr empfiehlt, da der Bohrer, je tiefer er ins Holz eindringt, also sich die mit ihm fest verbundene Scheibe senkt und näher zur Peripherie der treibenden Scheibe rückt, sich auch schneller bewegt, was gerade dann sehr zweckmäßig ist. Diese empfehlenswerthe Anordnung war an keiner der exponirten Bohrmaschinen zu sehen. Es ist überhaupt zu bedauern, daß die Werkstätte von Hoffmann aus Breslau, aus der — wenn wir nicht irren — diese Maschine stammt, sich an der Ausstellung nicht betheiligt hat.

2. das die Verfenkung des Werkzeuges ins Holz durch Bewegung des Werkzeuges stattzufinden hat und am besten durch die Hand des Arbeiters erzielt werden mag;

3. das man, trotz der vielfältigen Versuche, den Bohrer selbst umzugestalten und zu verbessern, doch bis heute dem seit mehr als einem Vierteljahrhundert in Gebrauch stehenden flachgedrehten Spiralbohrer treu geblieben ist.

Die Ausstellung enthielt eine ziemlich große Anzahl von verticalen und bei combinirten Maschinen auch von horizontalen Bohrwerken; leider fehlten Röhrenbohrmaschinen, deren Amerika so interessante in Verwendung hat. Die meisten der exponirten Bohrmaschinen waren mit anderen Maschinen combinirt; eine beliebte Verquickung ist die mit der Stemmmaschine, weil viele dieser letzteren in dem Holzstück ein Loch vorgebohrt haben müssen, um die Arbeit beginnen zu können.

Eine Bohrmaschine des Amerikaners B. D. Whitney fiel auf. Sie hat zwei horizontale Bohrspindeln, deren gegenseitige Entfernung verändert werden kann.

#### IV. Drehbänke.

Die Drehbank ist dem ihr zu Grunde liegenden Principe nach eine uralte Maschine. Sie ist auch die einzige Holzbearbeitungsmaschine, welche von den in der maschinellen Technik so weit zurückgebliebenen Orientalen zur Ausstellung gebracht wurde.

Der Palaß des Vicekönigs von Egypten war durch ein eigenthümliches Gitterwerk vor den Fenstern ausgestattet. Diese Vorbaue sind aus tausenden von einzelnen auf der Drehbank angefertigten Stückchen (Kugeln, Scheiben und Wälzchen) zusammengesetzt.

Diese in vielen Fällen reizend componirten Gitterkörbe waren nun theils echt ägyptisch, theils nach den Angaben des Architekten Schmoranz in der Bautischlerei der allgemeinen österreichischen Baugesellschaft (jetzt Baumaterialien-Gesellschaft) imitirt angefertigt. In einer der ebenerdigen Aufsenlocalitäten (Verkaufsläden) war überdies ein Drechsler postirt und damit beschäftigt vor den Augen des Publicums gedrechselte Gegenstände aus Holz, unter Anderem solche zierliche Gitter anzufertigen. Man kann also füglich sagen, das Egypten seine Drechslerlei auf der Ausstellung repräsentirte.

In einer anderen Art brachte Indien die Drechslerlei der Eingebornen zur Anschauung: einerseits durch exponirte Arbeiten, andererseits durch Zeichnungen von eingebornen Gewerbetreibenden in ihrer Berufsthätigkeit dargestellt (Skizzen von J. L. Kipling of the Sir Jamset Jee Jejeehoy School of art and industry. Bombay).

Aus diesen letzteren Zeichnungen, verschiedene Handwerksverfahren vorführend, und aus der Boutique im Palaße des Khedive geht hervor, das im ganzen Orient nur eine Manier des Drehens üblich ist. Der Arbeiter sitzt auf der Erde und bringt das auf sehr primitiven Decken ruhende Arbeitsstück mit einem Fusse in Rotation, während der andere unterstützt und festhält und die Hände das Abdreifen führen. Welcher kolossale Contrast dieses höchst unvollkommenen Verfahrens mit Baxter D. Whitney's Patent Gauge Lathe, einer Schlichtdrehbank, bei welcher nach dem rohen selbstthätigen Zuschroppen, die Maschine ebenfalls selbstthätig verschieden profilirte Schlichtmesser in verticalem Rahmen herabsenkt und in Action versetzt.\*

\* Die Whitney'sche Drehbank für Geländerstäbe, Möbeltheile u. dgl. ist schon 1867 ausgestellt und im officiellen österreichischen Bericht besprochen und gut illustriert worden. (IV. 257, 2. Band.) Auch Tresca beschreibet sie in seinem Berichte (Rapports du Jury International, 9. Band) und macht dabei die Bemerkung, das die Schwierigkeit des Schleifens der profilirten Schlichtmesser der Verbreitung dieser Maschine entgegenstände. Diese Einwendung dürfte jedoch bei der für Massenproductionen bestimmten Maschine nicht völlig berechtigt sein.

Zwischen diesen beiden Extremen liegen eine Unzahl von Abstufungen.

Für den Handwerksbetrieb liefern die gewöhnlichen Holzdrehbänke unsere Werkzeug-Fabrikanten; in ausreichender Weise war Oesterreich in dieser Hinsicht durch mehrere Firmen vertreten. Die höchst ungeschickte Combination einer Drehbank mit einer Laubfägemaschine, wie sie von der Firma Franz Wertheim, noch dazu in einer dieser verdienstvollen Firma wenig Ehre machenden Ausführung, exponirt wurde, wird hoffentlich keine allzu große Verbreitung finden.

Von bis heute weniger bekannten Neuigkeiten müßte erwähnt werden: eine Drehbank von Fr. Guillet in Auxerre (Frankreich), bei welcher der auf dem Reitel liegende oder in den Support eingespannte Drehstahl durch einen Fraiskopf ersetzt wird. Die sich begegnenden Rotationen von Werkstück und Werkzeug wirken nicht wenig geräusch- und effectvoll. Für specielle Zwecke, wie bei der Guillet'schen Maschine, die auf Radnaben eingerichtet war, ist diese Anordnung sicher zweckdienlich und nachahmungswürdig; doch erfordern jedenfalls die verschiedenen Holzgattungen und Formen eine Reihe von Erfahrungen über Schliffart und Drehgeschwindigkeiten, damit die Maschine zufriedenstellend arbeitet.

Combe & Comp. in Belfast zeigte in der Ausstellung eine Drechfel- und Riffelmaschine zur Herstellung von Streckwerks-Oberwalzen.

Der Werkzeugfabrikant J. B. Weiss & Sohn in Wien hat eine Reihe von Theile neuer Drehwerkzeuge vorgeführt, die zum Abdrehen verjüngt zulaufender Regenschirmstöcke, gewundener Säulen und Schrauben mit allerlei Schraubengangsprofilen dienen.

Es ist schade, daß die Firma Thonet noch nie ihre einfach gebauten, vortrefflichen Maschinendrehbänke für Möbelbestandtheile exponirt hat. Diese Schablonen-Drehbänke, die selbst Fachmännern wenig bekannt sind, würden nicht verfehlen, Aufsehen zu erregen.

Im Allgemeinen kann man die Drehbänke, sowie die Bohrmaschinen als bis an die äußerste Grenze ihrer Entwicklungsfähigkeit gebracht auffassen, und die Ausstellung selbst gab uns deshalb nichts frappirend Neues und deutete auch kein ungelöstes Problem an.

## V. Stemm- und Spaltmaschinen.

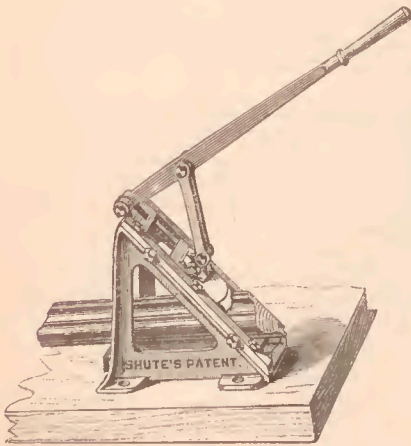
Die Stemmmaschine ist eine Nachahmung der Handarbeit des Stemmens. Trotz der Mängel, welche den Stemmmaschinen im Allgemeinen anhaften und nicht zu beseitigen sind, wie die rasche reciproke Bewegung des Werkzeuges, — haben sich diese Maschinen nicht nur in der Praxis erhalten und die stets energischer auftretende Concurrenz durch die Frais- und Bohrmaschinen bisher ausgehalten, sondern es treten fortwährend neue Constructionen auf, welche die Lebensfähigkeit der Holzstemmmaschinen erhöhen.

Als eine Art Stemmmaschine mag wohl auch die Gehrungs-Schneidemaschine von Shute aufgefaßt werden, welche in der Wiener Weltausstellung in drei Exemplaren vorhanden war. A. Ranome, S. Worffam und die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik hatten je ein Exemplar dieses einfachen aber sehr zweckmäßigen Mechanismus exponirt. Wir wollen hoffen, daß dieser Umstand auf die, noch immer geringe, Einbürgerung des Maschinchens fördernd einwirken werde.

Die Maschine tritt in zwei Formen auf. Die Leiste, Latte oder der Rahmen-theil, welcher unter einem Winkel von 45 Grad gegen die Faserrichtung beschnitten werden soll, wird entweder horizontal zugeschoben und dann steht die Führung des Messers, welches durch den Handhebel vorgedrückt wird, unter 45 Grad zum

Horizont geneigt (*Fig. 22*, Ransome und Zimmermann), oder die Zuschiebung des Holzes erfolgt unter einem halben rechten Winkel zur Horizontalebene und dann läuft das Messer in verticalen Coulißen (Worffam).

*Fig. 22.*



Die erstere Anordnung ist für die Einführung des mitunter sehr langen Holzstückes günstiger, die letztere gestattet dem Arbeiter, einen ausgiebigeren Druck mit der Hand auszuüben. Es scheint, als wollte sich die erstere Disposition mehr bewähren und einleben.

Die Maschine ist billig (40 bis 75 fl.) und wirkt vortrefflich bei Leisten bis  $7\frac{1}{2}$  Zoll Breite und 4 Zoll Stärke. Die doppelt geneigte Lage der Schneidkante sichert eine reine glatte Schnittfläche, ohne zu splintern und macht eine Nachhilfe, wie beim Sägenschnitt durch Hobeln, überflüssig. Der Hauptvorteil ist aber die überaus exacte Herstellung des Winkels. Durch die Shute'sche Maschine dürften die übrigen Gehrungs-Schneidemaschinen, wie z. B. die Robinfon'sche, dauernd außer Cours gesetzt sein.

Die eigentlichen Stemmmaschinen bilden wohl den Inhalt eines der schwierigsten Capitel der Holzbearbeitung. Die Forderung großer Schnelligkeit des reciprok bewegten Werkzeuges, der große Unterschied im Kraftaufwand beim Auf- und Niedergang, der intime Zusammenhang zwischen Zuschiebung und Werkzeug-Bewegung, die Nothwendigkeit, das Werkzeug zu wenden am Ende des Zapfenloches, das es ausarbeitet, bilden eine Complication von Forderungen, wie sie bei keiner anderen Holzbearbeitungsmaschine wieder vorkommt.

Dazu erscheint als erste Bedingung: große Einfachheit der Maschine, damit sie bei den rasch sich folgenden Stößen weniger leide. Die europäischen Constructeure haben sich längere Zeit vergeblich abgemüht, eine völlig zweckentsprechende Construction zu finden und haben deshalb die Stemmmaschinen halb aufgegeben und entweder durch Langloch-Bohrmaschinen ersetzt oder das Stemmen der Handarbeit überlassen.

Die Amerikaner jedoch haben, die theoretischen Bedenken nicht kennend, und gewohnt durch abenteuerlich kühn scheinende Arrangements den Schwierigkeiten zu begegnen, immer und immer wieder die Verbesserung der Stemmmaschinen aufgenommen. Nach einer verlässlichen Angabe sollen in Amerika in den letzten 15 Jahren von drei Maschinenfabriken allein über 2500 Stemmmaschinen verkauft worden sein.

Man unterscheidet mehrere principiell von einander verschiedene Systeme von Stemmmaschinen, um welche sich unter anderen die Firmen Lane & Bodley in Cincinnati; Richards London & Kelley in Philadelphia verdient gemacht haben. Die letztere Firma vertritt seit den letzten Sechsziger Jahren die jüngste Species der Stemmmaschinen, die wir hier kurz charakterisiren wollen.

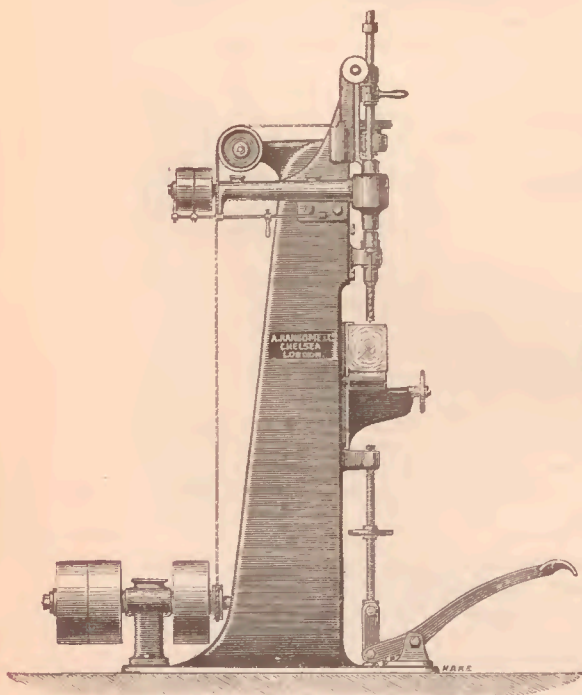
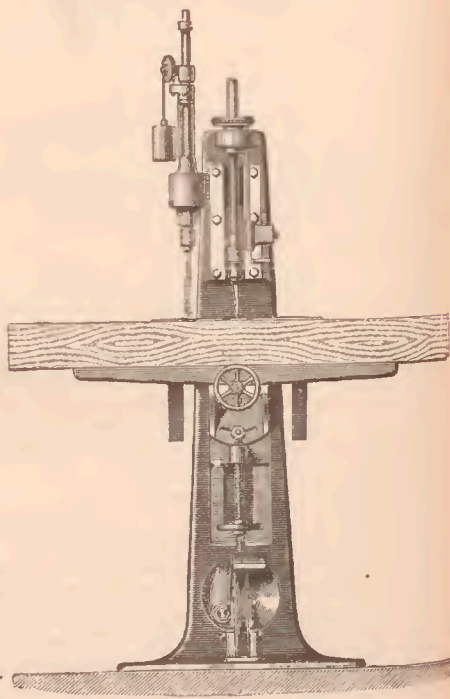
Ein überaus rasch reciprok auf- und abwärts gehendes Stemmeisen (600 Touren in der Minute, Geschwindigkeit gegen drei Meter) in fixer Führung, angetrieben durch Kurbelscheibe und Pleuelstange könnte nur auf eine bestimmte Tiefe ins Holz eindringen, also nur Zapfenlöcher von einer gegebenen Tiefe erzeugen, wenn nicht der Tisch, welcher das Holz trägt, vertical verstellbar wäre.

Es setzt diese Maschine weniger schwere Holzstücke voraus, ist also mehr für Tischlerarbeiten eingerichtet. Die Verschiebung des Holzes wird mit der Hand bewerkstelligt.

Die Einfachheit der Werkzeugführung gestattet auf die Dauer die schnelle Bewegung. Der Tisch ist ziemlich schwer gebaut, so daß seine träge Masse den Stoß auffängt und dieser auf den Fuß nicht reagiert, durch welchen der Tisch mittelst Trethebel gehoben und gesenkt wird. Von allen Stemmmaschinen hat diese leichte einfache Vorrichtung die meiste Aussicht auf individuelle Dauer und Dauer der ganzen Gattung.

Dieses Princip von Stemmmaschinen erhielt einen wesentlichen und charakteristischen Vorzug durch die Beifügung eines ingenieös erdachten Mechanismus zum Umwenden des Meißels (reversing device). Ein amerikanischer Ingenieur, Smith in Lowell, ließ sich 1854 diesen Apparat patentieren, im Jahre 1870 wurde er zum ersten Male beschrieben (Journal of the Franklin Institute) und 1873 erschien er auf der Weltausstellung an einer von Allen Ransome, einem Richards'schen Originale, nachgebauten Stemmmaschine.

Dieselbe ist in den *Fig. 23* und *24* dargestellt. Leider stehen uns keine deutlicheren Abbildungen zur Verfügung und der Leser wird die Erklärung aufmerksam verfolgen müssen.

*Fig. 23.**Fig. 24.*

An der Triebwelle (*Fig. 23*), neben der dritten Riemscheibe von links, ist eine Schnurscheibe befestigt, in deren Nuth eine Schnur liegt, welche senkrecht aufwärts zu einer zweiten Scheibe und von dieser zu einer dritten horizontal liegenden,

mit dem Stemmeisensträger auf Drehung durch Feder und Nuth verbundenen Scheibe läuft und von dieser wieder zur ersten Schnurscheibe auf der Antriebswelle mittelst entsprechender Uebertragung zurückkehrt. Die Schnur ohne Ende fucht also von der Triebwelle aus die rotirende Bewegung auf jene zuletzt genannte Scheibe zu übertragen, welche mit der Stemmeisenstange in Verbindung ist. (Diese Scheibe ist auch in der Mitte der Figur 24 ganz oben zu sehen.) Der Schaft, mit welchem das Stemmeisen verbunden, sich auf und ab bewegt, ist wie erwähnt, durch Feder und Nuth mit der oberen Scheibe vereinigt und sollte sich deshalb in drehender Bewegung befinden. Nun ist aber diese Scheibe selbst durch einen sich an einen Arm der Scheibe anlehenden Riegel an jeder Drehung gehindert, die Schnur gleitet daher fortwährend über Scheibe 2 und 3, ohne sie mitzunehmen, hat aber ununterbrochen die Tendenz, es zu thun. Der erwähnte Riegel ist mittelst einer schraubenlinigen Feder in seiner Position erhalten. In der Figur 24 bemerkt man rechts von der Stemmeisenstange eine dünne Stange, welche unten einen rechtwinkelig gebogenen Handgriff trägt; auch sieht man die Büchse, in welche die die Stange fassende Feder eingelegt ist.

Zieht man den Handgriff und mit ihm die Stange abwärts, wobei die Feder zusammengedrückt wird, so verläßt der Riegel oben das Schnurscheibchen, dieses beginnt zu rotiren und wird mit der Stemmeisenstange so lange rotiren, bis der Riegel wieder angelegt ist. Läßt man die Handhabe einfach los, so schnellt sie sofort zurück und erreicht die Scheibe, um sie an einer zweiten Speiche, welche die geradlinige Fortsetzung der ersteren bildet, festzuhalten. Auf diese Art macht die Scheibe nur eine 180gradige Drehung, das heißt, das Stemmeisen eine Wendung.

Aus den Figuren 23 und 24 geht ferner hervor, daß der rechts unten in Figur 23 sichtbare Fußtritt mittelst einer Gelenkstange und einer Schraubenspindel, die in der Mitte ein Handrad trägt, den Tisch höher stellen und dem auf- und abgehenden Stemmeisen entgegenführen kann, wenn ersterer abwärts gedrückt wird.

Ist der Fußtritt am Boden angelangt, seine jetzt rechts oben frei liegende abgerundete Endkante auf den Fußboden gedrückt, so kann man noch immer die Lage des Tisches und mit ihr jene des Arbeitsstückes verändern, indem man mittelst des Handrades die Schraubenstange dreht. Diese hat oben ein rechtes, unten ein linkes Gewinde, welche durch die entsprechenden Muttern laufen, diese also entweder nähert oder entfernt, das heißt, den Tisch gegen das Fußtrittgelenk rückt oder ihn höher stellt.

In der Figur 24 ist das Stemmeisen von der Seite sichtbar, und man bemerkt wohl den Widerhaken, welcher dazu dient, um die Spähne herauszuwerfen.

Die Stemmmaschine ist mit einer Bohrmaschine bei dem in der Ausstellung exponirten Exemplar vereinigt gewesen, was aber nicht etwa zu bedeuten hat, daß auch bei dieser Stemmmaschine zuerst ein rundes Loch vorgebohrt werden muß. Dies ist im Gegentheile gerade bei der Richards'schen Anordnung nicht der Fall. Ransome hat es eben beliebt, die Stemmmaschine in einem mit einer Bohrmaschine combinirten Exemplare vorzuführen, der Grund davon folgt unten.

Der Ausstellungskatalog von Ransome enthält über die Maschine folgende Angaben, die wir hier wiedergeben:

„Diese Maschine kann mit vollem Rechte als die beste zum Stemmen von Zapfenlöchern für den Gebrauch von Tischlern empfohlen werden: sie macht im weichen Holz drei vollkommene Zapfenlöcher in einer Minute ohne Bohrung, und da der Meißel die Späne herauszieht, sofort, nachdem sie gemacht sind, ist man nicht genöthigt, den Kern auszutreiben, nachdem das Zapfenloch gebildet ist. Die Maschine verarbeitet Holz bis zu 11 Zoll tief, und der Schlag des Meißels ist  $4\frac{1}{2}$  Zoll

Der Hauptständer ist ein hohles Gußstück, und die Kurbel, welche die Meißelspindel treibt und welche nahe an der Fundamentplatte angebracht ist,

wird mit einer Geschwindigkeit von 600 Umdrehungen per Minute getrieben, ohne die Maschine zu erschüttern.

Der Tisch, auf welchen das Holz gelegt wird, wird durch einen Fußshebel gehoben, so daß der Meißel allmählig in das Holz eindringt und sich mit jedem Schläge tiefer und tiefer in das Holz hineinarbeitet, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist. In Folge dieser Arbeitsweise wird die große Erschütterung vermieden, welche stets stattfindet, wenn der Meißel mit einem Schläge zur vollen Länge eindringt. Der Meißel wird sofort umgekehrt durch eine einfache und sehr wirksame selbstthätige Motion, welche durch eine Federperre regulirt wird, deren Handhabe an dem für den Arbeiter bequemsten Platze angebracht ist.

Die in der Abbildung gezeigte Bohrspindel wird nur gebraucht, wenn die Maschine zum Stossen von Zapfenlöchern in hartem Holz gebraucht wird oder wenn sie mit einem Meißel breiter als  $\frac{3}{4}$  Zoll in weichem Holze arbeitet. Wenn daher die Maschine nur für Tischlerarbeit in weichem Holze im Gebrauche ist, ist die Bohrvorrichtung nicht nöthig.“

| Gewicht              | Nöthige Kraft<br>im Durchschnitt | Durchmesser der<br>Rollen an der<br>Triebwelle | Geschwindigkeit<br>der<br>Triebwelle | Preis                       |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Ungefähr<br>750 Kilo | Ungefähr<br>1 Pferdekraft        | 12 Zoll                                        | 600 Revolutionen<br>per Minute       | 80 Pfd. Sterl.<br>10 Shill. |

Ohne Bohrmaschine, Preis 68 Pfund Sterling.

Wir haben diese Maschine deshalb so ausführlich behandelt, weil sie am Continente noch sehr wenig bekannt, den österreichischen Boden aber zum ersten Male betreten hat und zu den auffallendsten Novitäten in unserer Gruppe zählte.

Alles Uebrige in dieses Capitel gehörige wird rasch abgethan sein können.

A. Ranfome hat auch eine Handstemmmaschine exponirt. Unsere Ansicht über Holzbearbeitungs-Maschinen für Handbetrieb ist bereits wiederholt ausgesprochen worden. Sie gilt für die Stemmmaschine in erhöhtem Mafse. Wir erwähnen die Ranfome'sche, weil sie trotz aller Bedenken gegen die Handbetriebs-Maschine immerhin unter gewissen Verhältnissen nützlich sein kann. Sie leistet so viel wie sechs Arbeiter. Holz bis 11 Zoll Breite und 6 Zoll Dicke kann durch sie bearbeitet werden. Der Tisch ist verstellbar ebenso wie bei der früher beschriebenen mit Schraube und Handrad. Der Preis ist 25 Pfund Sterling, alles Uebrige geht aus der *Fig. 25* hervor.

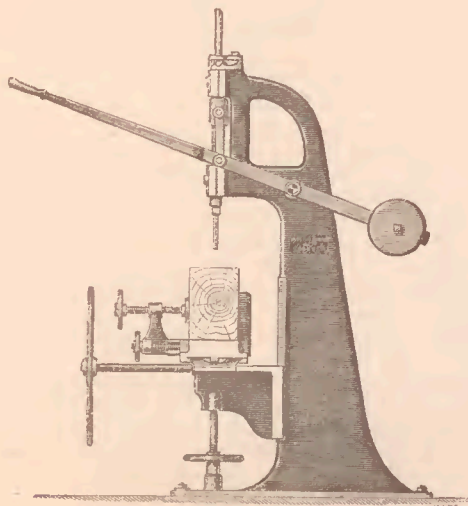
Nebst Ranfome beschäftigt sich auch Worffsam viel mit Stemmmaschinen. und weist dessen illustrirter Katalog eine merkwürdige Uebereinstimmung im Texte zu den gründlich verschieden construirten Stemmmaschinen mit jenem in Ranfome's Preisliste auf. Ausgestellt hat Worffsam keine seiner Maschinen dieser Art.

Auf die Stemmmaschinen von Charles Powis; Robinson; Powis, James und Rodgers & Comp. etc. kommen wir noch bei den combinirten Maschinen zurück.

Spaltmaschinen für Brennholz-Verkleinerungsanstalten und Haushaltungen, sowie für Holzschleifereien zum Spalten der Klötzchen waren leider in

der Ausstellung nicht zu fehen, ein Umstand, den wir besonders mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der österreichischen Industrie lebhaft bedauern.

Fig. 25.



## VI. Combinirte Maschinen.

Um an Raum in den Werkstätten für Holzbearbeitung zu gewinnen, um auf einem und demselben Gestelle mehrere Maschinen zu vereinigen, also an Eisengufs zu sparen, um eine möglichst niedrige Summe für die Möglichkeit mittelst Maschine zu bohren oder zu fraisen oder zu stemmen, aufzuwenden, um endlich an einem Werkstück aufeinanderfolgende Proceduren vornehmen zu können, ohne dieses von einer Maschine zur andern bewegen zu müssen; aus diesen und vielen ähnlichen Gründen combinirt man häufig mehrere Holzbearbeitungs-Maschinen zu einer und hat damit manche recht schätzenswerthe, nützliche Einrichtung gewonnen.

Jeder Ingenieur, welcher mit der Branche der Holzbearbeitung näher vertraut ist, wird solche Combinationen erfinden können und die Zahl der diesbezüglichen Vorschläge und der wirklich in die Praxis eingeführten combinirten Maschinen ist eine sehr große. Auch die Wiener Weltausstellung war überreich an zum Theile zweckmäßigen, zum Theile nur aus der Neuerungsfucht entspringenden und minder zweckdienlich combinirten Maschinen.

Um eine Uebersicht auch über diese Leistungen der jüngsten Zeit zu gewinnen, theilen wir die combinirten Maschinen ein in solche, welche keinem bestimmten, speciellen Zwecke dienen und in solche, bei welchen dies der Fall ist, und scheiden überdies völlig aus, die nicht zu einem Ganzen, also nicht auf einem Gestelle aufgebauten Maschinen zu besonderen Zwecken, und widmen den Maschinengruppen ein eigenes, das letzte Capitel dieser Abhandlung.

### 1. Combinirte Maschinen ohne speciellen Zweck.

Bei den Sägen, also bei eventuellen Vereinigungen der verschiedenen Arten von Sägen ist nur die Combinirung der Band- mit der Decoupirsäge halbwegs berechtigt. Eine solche Combination war von Heckner in Braunschweig exponirt. Besonders erwärmen konnten wir uns jedoch für diese Maschine nicht, sie stand der von Powis, Western exponirten nach.

Ein fruchtbareres Feld für Combinationen bieten schon die Fraiss- und Hobelmaschinen. Die Doppel-Fraissmaschinen haben einen ziemlich bedeutenden Markt gewonnen.

Eine ganze Gattung von Stemmmaschinen kann ohne Vereinigung mit Bohrmaschinen nicht gedacht werden. Die Stemm- und Bohrmaschine von Ch. Powis, jene von Robinfon & Sohn und die von Powis, James, Western & Comp. exponirte Handstemm- und Bohrmaschine sind Beispiele für diese Gattung von Maschinen, welche indeffen durch die wirksame Raufome-Richards'sche, wie oben erwähnt, übertroffen werden.

Eine sehr glückliche Construction stellt die Ranfome'sche Hobel-, Fraiss-, Kant-, Stemm- und Bohrmaschine dar. Diese kleine Maschine, welche nur 250 Kilo wiegt,  $\frac{1}{2}$  Pferdekraft consumirt und bei 5 Zoll zulässiger Holzbreite zum Hobeln 42 Pfund Sterling kostet, ist überaus zweckmäfsig und einfach. An einer Welle sitzt ein Schneidkopf, der abwechselnd zum Hobeln, Fraisen und Abkanten dienen kann, während an derselben Welle ein Horizontalbohrer sitzt, der gleichzeitig arbeitet, wenn es gewünscht werden sollte. Für Tischlerwerkstätten ist diese in den Fig. 26 und 27 abgebildete Maschine immerhin zu empfehlen, obwohl es nicht zu billigen ist, dafs die Fraise genau mit derselben Tourenzahl arbeitet wie der Hobel.

Fig. 26.

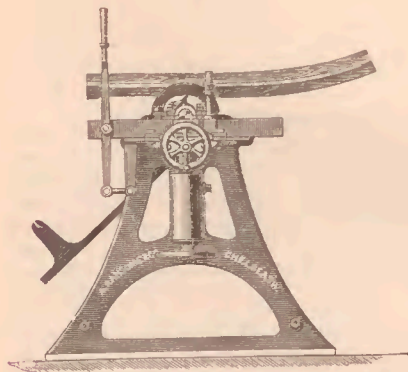
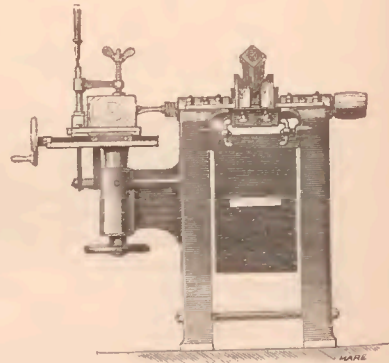


Fig. 27.



Auf die Combinationen von zwei Maschinen, den Amben, folgen die Ternen, Combinationen zu Dreien, und so weiter. Enthält eine solche combinirte Maschine Vorrichtungen für alle wichtigeren Holzbearbeitungs-Methoden, also Circularsäge, Hobel- und Fraisköpfe, eine Drehspindel, Bohrer etc., so nennt man diese Maschine „Universal-Tischler“, „General-Joiner“.

Ueber diese Maschinen ist zu sagen, dafs sie die an der Spitze des Capitels angeführten Vortheile combinirter Maschinen in umso erhöhterem Mafsstabe bieten, je mehr Maschinen sie in sich vereinigen. Raumersparnifs, Anschaffungskosten-Ermäßigung, Verminderung des Transportes der Ar-

beitsstücke von einer Maschine zu ändern etc. etc. Dagegen ist die Leistungsfähigkeit eines „Univerfal-Tischlers“ im Vergleiche mit einer Suite selbstständiger Maschinen von gleicher Bestimmung wie die Bestandtheile der combinirten eine ungleich geringere. Ein „General Joiner“ ist immer nur ein Surrogat. Die einzelnen Theile eines „Univerfal-Tischlers“ können nie sämmtlich gleichzeitig arbeiten, und wenn nur einige Theile beschäftigt sind, so behindern sich die Arbeiten häufig gegenseitig. Arbeitet aber nur ein Theil, oder sind selbst zwei Werkzeuge in Function, so lauft doch die eine oder andere Welle unnütz. Wird auf dem „Univerfal-Tischler“ regelmäsig nur ein Bestandtheil in Function erhalten, während man doch mehrere Maschinen beschäftigen könnte, so stellt der „Univerfal-Tischler“ eine unökonomische Anordnung dar.

Fasst man das Gesagte zusammen, so geht daraus hervor, das der „Univerfal-Tischler“ unter gewissen Verhältnissen, aber auch nur unter gewissen Verhältnissen Vortheile gewährt, z. B. in großen Städten, bei hoher Miete und einem vorhandenen Motor, oder als Aushilfsmaschine in einer Werkstätte, wo nebstbei allerlei Holzarbeiten, einmal diese, einmal jene vorkommen, ohne das alle diese Arbeiten continuirlich gemacht werden müssen, und so weiter.

Abgesehen von dieser generellen Beurtheilung des „General Joiner“ ist er selbst sehr mannigfaltig in seiner Anordnung und daher sehr verschieden in seinem Werth. Je mehr er sich von seiner Bedeutung als billige, compendiöse Aushilfsmaschine entfernt, desto minder empfehlenswerth wird er.

Jede Werkzeug-Maschinenfabrik baut einen „General Joiner“ und die Wiener Weltausstellung enthielt nicht weniger als sechs solche Maschinen (Worffam, Raufome, Robinfon, Ch. Powis, Powis Western & Comp. und Schmaltz).

Die Maschine von Worffam schien uns einer solchen Beachtung werth, das wir eine Specialaufnahme von derselben machten, und diese auf Tafel I und 2 im Auf- und Grundriss wiedergeben. Diese Maschine bekundet zugleich einen Fortschritt in der Anlage des von der genannten Firma früher gebauten „General Joiner“, so das ein näheres Eingehen willkommen sein dürfte.

Die „Patent-Univerfal-Tischlerbank“ ist geeignet, die meisten in der Tischlerwerkstätte vorkommenden Handarbeiten auf mechanischem Wege zu vollführen, man kann auf ihr längs- und querschneiden, plan- und kehlhobeln, spunden, nuthen und federn, abvieren, stemmen, Rund- und Langlöcher bohren, Zapfenformen etc.

Mehrere der Arbeiten können stets gleichzeitig vorgenommen werden und überdies ist der Uebergang von einer derselben zur anderen sehr erleichtert. Die Maschine wird von einem Arbeiter bedient, wenn nur eine Procedur vorgenommen wird, sonst verwendet der Arbeiter einen oder mehrere Gehilfen. Die Einrichtung wird durch folgende Beschreibung hinreichend klar werden

Die sämmtlichen Vorrichtungen sind auf einem gußeisernen durch Rippenprofile sehr verstärkten und mäsig schweren Tisch *A* montirt. (Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt 35 Centner.) Eine Hauptwelle *a* trägt den Schneidkopf *b*, auf welchen augenblicklich Kehlhobeisen *c* aufgeschraubt sind, der aber ebenso gut geradschneidige Planhobeisen, oder Nuth-, Zapfen- oder endlich beliebige Fraismesser tragen kann. Das Holz wird unter dem Schneidkopfe auf einem Zuführungstisch *d* zugeschoben, mittelst der Riffelwalze *f* vor und den Backen *g* (Grundriss) nach der Bearbeitung niedergehalten.

Die Riffelwalzenwelle *h* wird durch einen Hebel *i* mit dem Laufgewichte *k* nach abwärts geprefst. Eine geneigte Platte, welche sich mit einer Seitenkante auf die Oberfläche des Holzes legt, und in dieser Position durch einen anderen Druckhebel *z'* *k'* erhalten wird, streift die Späne von der Oberfläche des Holzes weg, bevor daselbe unter den Schneidkopf gelangt. Die Hobel- und Kehlvorrichtung läst Dimensionen bis 240 Millimeter Breite und 80 Millimeter Dicke des zu bearbeitenden Holzes zu.

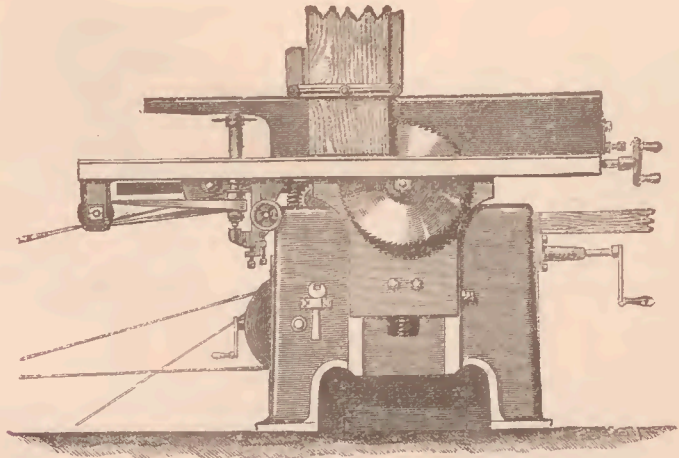
Die Geschwindigkeit der Zuführung, welche von der Maschine selbstthätig besorgt wird, kann mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Holzes verschieden groß gewählt werden, doch ist das Maximum derselben 8 Meter per Minute.

An derselben Hauptwelle  $a$  sitzt der Bohrer  $l$ . Auf einem Tisch, der durch die Hand des Arbeiters die nöthige Bewegung erhält (mittelt des Hebels  $m$  und der Kurbel  $n$  an der Führungs-Schraubenspindel  $o$ , — Länge und Tiefe des Bohrloches), liegt das zu bohrende Holz, das auf der Tischplatte durch eine Klemmschraube  $p$  festgehalten wird. Dabei ist der Tisch mit Hemmungen versehen, um eine bestimmte Länge und Tiefe der Löcher zu erhalten. Zum Höher- und Tieferstellen des ganzen Tisches sammt longitudinaler und transversaler Motionsvorrichtung dient das Schrauben-Handrad  $q$ .

Weniger deutlich sind die Figuren in Beziehung auf den dritten Haupttheil, der zum Zapfenschneiden mittelst vier Circularsägeblättern  $S_1, S_2, S_3$  und  $S_4$ , adjustirt ist, von denen die zwei ersten vertical an der Hauptwelle  $a$  aufgesteckt sind, während die letzteren zwei horizontal liegend durch zwei separate aufrecht stehende Spindeln getrieben werden. Um an Raum zu gewinnen, ist das mit Zapfen zu verkehende Holz in verticaler Stellung an eine eben solche Führungswand befestigt. Diese ganze Führungsplatte kann entweder gegen die Mitte der Maschine zu geneigt oder völlig weggenommen, die Sägeblätter aber können durch Fräsköpfe ersetzt werden. Selbstverständlich ist eine Verstellung der verticalen Circularsagen in Beziehung auf ihre gegenseitige Entfernung (um die Zapfen dicker zu machen), und eine Hebung oder Senkung der wagrechten Kreisagen (um die Zapfen kürzer oder länger herzustellen) ermöglicht. Zum Festhalten des Holzes beziehungsweise zur Verstellung der aufrechten Tischplatte und zum Neigen derselben dienen die Schrauben  $t, t_1, t_2, t_3$  und  $t_4$ , die Kegelräder  $u, u_1$ , die Führung  $v$  und die Handhaben  $x, x_1$ .

Die Deutlichkeit der Darstellung wird noch gewinnen, wenn der Leser einen Blick auf *Fig. 28* wirft, welche ich dem Preiskataloge Worffam's entnommen habe. Sie stellt den General-Joiner von der Seite aus dar, wo er den Zapfenschneid-Apparat trägt.

*Fig. 28.*



Die bekannte Thatfache, daß eine Circularsäge, wenn sie geneigt steht, in eine ihr dargebotene Holzfläche eine Nuth fräist, konnte beim Worffam'schen General-Joiner vor den Augen des Publicums hundert Male in der Ausstellung

demonstrirt werden, da dem Univerfaltischler eine sinnreiche, einfache Vorrichtung beigegeben ist, durch welche man ein Kreisfägeblatt mehr oder weniger schiefgestellt einspannen und daher mehr oder weniger breite (3 bis 33 Millimeter) Nuthen fraisen kann. (Drunken saw apparatus.)

Der soeben beschriebene Worffam'sche Univerfaltischler kostet sammt diversem Zubehör an Werkzeugen circa 2100 fl. Die Vorgelegewelle macht 600 Touren, die Treibrollen messen 320 Millimeter, erforderliche Betriebskraft 6 Pferde.

Das in Wien exponirte Exemplar war ausgezeichnet gearbeitet und functionirte sehr zufriedenstellend; es wurde auch an einen Wiener Tischlermeister verkauft. Uebrigens sahen wir diese Maschine schon im Sommer des Jahres 1872 in Verviers in den Werkstätten der Herren Houget & Teston arbeiten.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, bringen wir noch A. Ranfome's Univerfaltischler in den Abbildungen, *Fig. 29* und *30*. Die Firma hat ihn unter dem Namen „Patentirter Complet-Tischler“ in den Handel gebracht, und gibt selbst aus Anlaß der Wiener Weltausstellung folgende Beschreibung:

„Diese Maschine ist entworfen worden, um den Einwendungen, welche mit mehr oder weniger Grund gegen die als „General-“ oder „Univerfal-Tischler“ bekannten Maschinen erhoben werden, entgegenzutreten. Sie verrichtet alle die folgenden Operationen auf eine durchaus befriedigende Weise und wird so garantirt.

Sägen. — Sie treibt Sägen bis zu 24 Zoll Durchmesser und fägt Holz bis zu 8 Zoll Dicke.

Querschneiden. — Sie schneidet Holz der Quere, nach irgend einer Länge bis zu 4 Zoll dick.

Hobeln. — Sie hobelt, spundet, federt, schwartet ab, fügt und verstäbt in einer Operation Bretter bis zu 9 Zoll breit.

Simshobeln. — Sie hobelt einfache oder doppelte Simse irgend einer Form, auf allen vier Seiten, bis zu 9 Zoll breit.

Rundbogenfriesen. — Sie schneidet Rundbogenfrieße irgend einer Form bis zu 3 Zoll breit.

Ausnuthen. — Sie spundet Nuthen  $\frac{1}{8}$  Zoll bis zu  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit.

Zapfenschneiden. — Sie schneidet einfache oder doppelte Zapfen in einer Operation.

Stemmen. — Sie stemmt Zapfenlöcher von  $\frac{1}{8}$  Zoll bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit, irgend einer Länge, in irgend einer Holzart.

Bohren. — Sie bohrt Löcher von  $\frac{1}{8}$  Zoll bis 2 Zoll im Durchmesser.

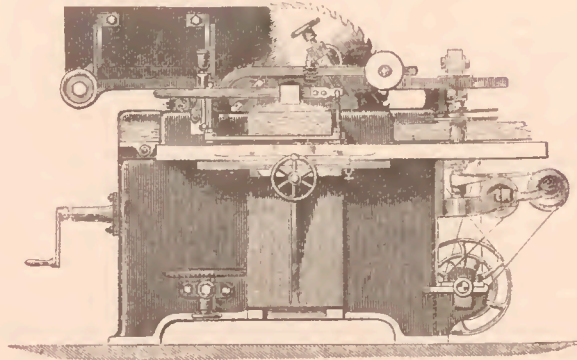
Die Sägespindel ist unabhängig von jenen der Hobel- und Simshobeleisen; die Operationen des Sägens und Hobelns oder Simshobelns können daher gleichzeitig oder allein, wie in zwei verschiedenen Maschinen, verrichtet werden.

Der Sägefisch steigt und fällt zum Ausnuthen, Ausfalzen u. s. w., und ist mit einem verbesserten Führungswinkel versehen, welcher zu irgend einem Winkel gesetzt werden kann und an Scharnieren hängt, so daß er hinabgeschlagen werden kann am Ende des Tisches, im Falle die Säge zum Querschneiden benutzt werden soll.

Der Hobel- und Simshobel-Apparat ist permanent und ist daher stets zum Gebrauch fertig. Die Spindeln des oberen und unteren Schneidkopfs ruhen auf Lagern und auf beiden Seiten, wodurch Erschütterungen vermieden werden und mit der Maschine sehr reine Arbeit gethan werden kann. Das zu hobelnde oder zu simshobelnde Holz wird durch ein Paar sich drehende Speisewalzen vorwärts gebracht, welche beide getrieben werden, wodurch eine sehr vermehrte Triebkraft erzeugt wird. Die Zuführungsgeschwindigkeit kann nach der Holzart regulirt werden.

Zapfen werden durch Eisen geschnitten, welche sie viel genauer abschlichten, als wenn sie gefägt werden. Doppelte Zapfen werden geschnitten, in einer Operation, durch Messerköpfe, welche an einer der aufrechten Schneidspindeln befestigt sind, wie es in der Abbildung gezeigt wird. Zapfen können mit Schultern

Fig. 29.



ungleicher Länge geformt werden, indem man einfach die Stellung eines der Zapfenmesser-Köpfe an der Spindel verändert.

Sämmtliche Schneidspindeln sind von bestem weichkernigen Gussstahl und die Lager sind so construirt, daß sie große Geschwindigkeiten aushalten. Sie sind alle selbstschmierend und vergeuden kein Oel.<sup>44</sup>

| Gewicht.   | Nöthige Dampfkraft im Durchschn. | Durchmesser der Rollen der Sägespindel. | Durchmesser der Rollen der Triebspindel für das Hobeln. | Geschwindigkeit der Sägespindel. | Geschwindigkeit der Triebspindel für das Hobeln. | Preis                     |
|------------|----------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|
| 1540 Kilo. | 4 Pferdek.                       | 8 Zoll.                                 | 8 Zoll.                                                 | 1500 Rev.                        | 1500 Rev.                                        | 215 Pf. St.<br>15 Schill. |

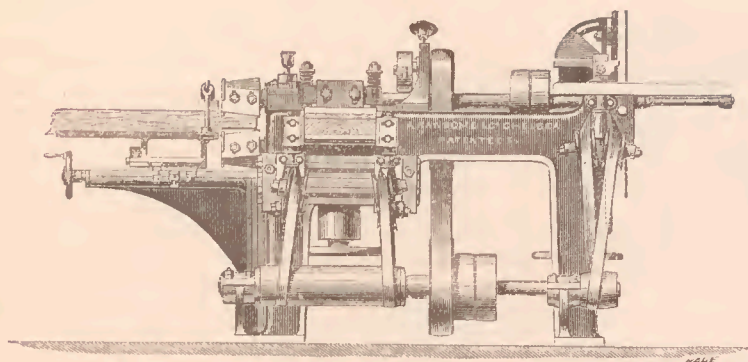
Die beiden Beispiele charakterisiren denn zur Genüge die englischen Constructions des General Joiner.

Mit Ausnahme der englischen war nur noch ein einziges, und zwar ein deutsches Exemplar in der Ausstellung. Die Schmaltz'sche Universal-tischler Bank zeichnet sich vor Allem durch ihre Billigkeit aus; allerdings kann sie auch kaum mit den englischen Maschinen dieser Art verglichen werden.

Sie enthält auf einem hölzernen, vierbeinigen Tisch: eine Kreissäge mit vertical verstellbarem Blatt bis 0'6 Meter Durchmesser, Universalführungen zum Längs-, Quer- und Schrägschneiden, Nuthen- und Zapfenschneiden; einen vor der Spindel befindlichen Quersupport mit Vorrichtung zum Bohren, Langlochbohren und Fraisen; Hobelvorrichtung mit selbstthätigem Walzenvorschub für kleine Carniesleisten; am Gestell befindliche Vorgelege für zwei Geschwindigkeiten. Sammt Zubehör und Werkzeugen, 800 Kilogramm Gewicht (halb so schwer wie die englischen), Preis 650 Thaler.

Bei der relativen Nützlichkeit und dem relativen Werthe der Maschine glauben wir, daß auch die Schmaltz'sche Maschinencombination eine gewisse Berechtigung und Empfehlungswürdigkeit hat.

Fig. 30.



## 2. Combinirte Maschinen für specielle Zwecke.

Unter den in der Ausstellung vorhandenen combinirten Maschinen, welche bestimmten Branchen der Holzindustrie zu dienen berufen sind, waren allerdings viele gute Bekannte, welche sich entweder von früheren Ausstellungen her in die Werkstätten Bahn gebrochen hatten oder aber aus den Ateliers ihrer Constructeure ihren Weg direct zu vielseitiger Anwendung fanden.

So fahen wir wieder die vortreffliche Zinken-Schneidmaschine nach dem Patente Armstrong-Davenport, welche der Hauptsache nach aus zwei schieffstehenden Circularsäge-Blättern mit zum Theile ungefülltem Rande besteht, und von Robinson & Son in Rochdale und von Hartmann in Chemnitz so vollendet gebaut wird. Erstere Firma hat sie zur Ausstellung gebracht. Die Maschine ist nicht nur durch die technische Literatur, sondern auch durch ihre ziemlich häufige Anwendung in der Praxis (auch im k. k. Arsenal in Wien ist seit einer Reihe von Jahren diese Maschine in Function) bekannt geworden.

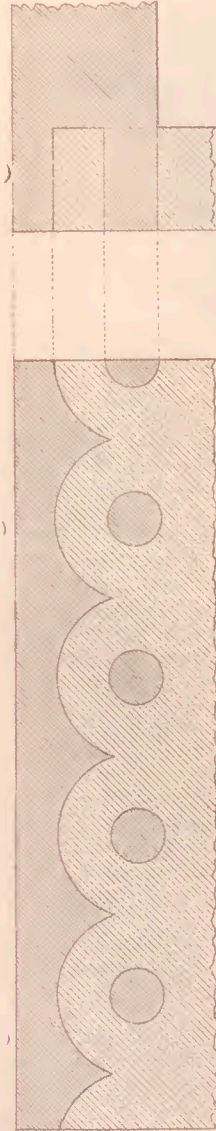
Ein deutscher Aussteller Ad. Moritz in Schwerin, hatte an einen Pfeiler der Maschinenhalle angelehnt, ziemlich versteckt, ein Maschinchen zum Spalten des spanischen Rohres für Rohrflecht- und Korbwaaren-Fabriken exponirt, welches sich nicht wesentlich von den bereits in allen größeren Etablissements eingeführten Maschinen unterschied. In dem durch die Stuhlfitz-Flechtereie in der Nähe der Koritzschauer Thonet'schen Fabrik entstandenen Etablissement von Johann Platzer, wohl einem der größten seiner Art in Oesterreich, sind solche Maschinen seit Jahren in Thätigkeit.

Außer diesen bekannten Specialmaschinen waren jedoch auch einige vollkommen neue exponirt. Sie waren vielleicht, die eine oder andere, schon in einer Zeitungsnotiz erwähnt worden, aber man hatte zum ersten Male Gelegenheit, sie zu sehen oder gar bei der Arbeit zu beobachten.

Eine Bohr- und Stemmmaschine zur Herstellung von Radnaben von Rodgers & Comp. in Norwich ist geeignet, die in Amerika so hochentwickelte Fabrication von Wagenrädern in der praktischesten Weise zu unterstützen.

Eine ziemlich complicirte Frais- und Bohrmaschine zur Herstellung der durch Fig. 31 in Ansicht und Profil naturgroß veranschaulichten Eckverbindung von zwei aufeinander senkrecht stehenden Brettern bei Kisten, Tisch- und Schrank-Schubladen und Fächern aller Art von Knapp in Northampton, Massachusetts, zog mit Recht die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Die Eckverbände sind überaus dicht und nett, so daß sie sich für die feinste Möbel-

Fig. 31.



arbeit eben so gut eignen, wie für Kisten. Die russische Regierung soll mit Kisten dieser Art Proben vornehmen, ob sich dieselben zum Versandt von Schießpulver eignen. Wenn man nun gar das amerikanische Nufsholz und Whitewood zu einem solchen Eckverband verwendet, so erhält man überdies eine sehr hübsche Ornamentation der Außenseite der Kiste. Auch eignen sich gewiss nicht alle Holzarten so gut wie die genannten zur Bearbeitung durch diese Maschine. Das eine Brett wird durch eine Fraise, das andere gleichzeitig an der zugehörigen Stelle durch einen Bohrer und durch drei zusammen einen Halbkreis ausstechende Stemmeisen formirt. Die Knapp'sche „American Dove-tailing-machine“, welche schon auf der Industrie-Ausstellung 1871 in Cincinnati den ersten Preis gewann, kostet 450 Dollars loco New-York und arbeitet so rasch wie 10 Männer, welche einen gewöhnlichen Zinkenverband herstellen wollen.\*

Einem soeben erschienenen, sehr gediegenen Berichte des Professors Meidinger (Bad. Gewerbezeitung 1874, Nr. 5 und 6) über Bürstenwaaren entnehmen wir, daß ein gewisser Herr Brender in Todtnau eine Bürsten-Bohrmaschine exponirt hat, die — die einzige vorhandene — von der Jury beifällig aufgenommen worden ist. Wir müssen gestehen, daß sie uns entgangen ist. Dagegen haben wir wohl die Bürsteneinzieh-Maschine von Woodbury bewundert. Bei dieser Maschine wurden von Maschinen sehr exact vorgebohrte Bürstenhölzer verwendet, welche man aus Amerika mitgebracht hatte. Ebenso wie hier unsere Wisbegierde unbefriedigt blieb, war es bei jener Schuhmaschine in der amerikanischen Abtheilung der Fall, welche aus einem spiralförmig zusammengerollten Band aus Ahornholz, das auf einer seiner schmalen Seitenflächen zugeschrägt war, sich die einzelnen Schuhstifte (von deutscher Form) heraus- und sofort in die Schuhsohle hineinschlug. Auch bei dieser Maschine, so sehenswerth sie war, hätte uns mehr jene zu studiren gelüftet, deren Product wir hier als Hilfsmaterial vorfanden, ohne ihre Wirkungsweise näher zu kennen. Wir haben hier ein paar Beispiele von Specialmaschinen erwähnt, deren Abwesenheit uns auffiel. Es wäre uns indessen ein Leichtes, eine lange Liste von neuen, bereits ziemlich renommirten Maschinen anzuführen, welche wir in der Ausstellung vergebens suchten. Es scheint fast, als würden sich solche zu speciellen Zwecken bestimmte und in einer verhältnißmäßig kleinen Zahl von Etablissements verwendbare Maschinen vor der Oeffentlichkeit schein zurückziehen und lieber verborgen, in ihrem engen Wirkungskreise, fortwirken.

\* Eine Skizze von dieser Maschine findet sich in dem Werke: Description des machines par Hippolyte Fontaine, Paris 1874.

## VII. Maschinengruppen für bestimmte Zwecke.

Die meiste Anziehungskraft üben auf das Publicum der Ausstellungen jene Suiten von Werkzeugmaschinen, welche Gegenstände, die nach der allgemeinen Ansicht der Handarbeit vorbehalten sind, vom Rohen bis zur vollständigen Vollendung vor den Augen der Besucher herstellen.

Eine auf mechanischen Proceduren basirende Fabrication wird eben einer Serie von Maschinen bedürfen, welche eine nach der anderen das in feiner Ausfertigung fortschreitende Werkstück übernehmen, bearbeiten und weitergeben. Ist das Etablissement dazu bestimmt, ein gewisses, wenig Abwechslung zulassendes Product zu liefern, so wird man die Maschine in Hinblick auf die Eigenart des Erzeugnisses organisiren, und so bilden sich eben mehr oder weniger originelle und scharfsinnig angeordnete „Maschinengruppen für specielle Zwecke“.

Die Holzbearbeitung bot dem Maschinenconstructeur eine große Zahl von Problemen dar, welche früher oder später durch Maschinengruppen von der Handarbeit emancipirt wurden.

Die Erzeugung von Zündhölzchen, Schuhstiften, Chairnägeln, Schuhleifen, Stühlen, Brennholz, Fensterrouleaux und Jalousien etc. ist nach und nach dem mechanischen Fabriksbetriebe überantwortet worden.

Zwei Probleme haben indeffen bis in die neueste Zeit dem mechanischen Genie getrotzt. Es sind dies die Verdrängung der Handarbeit in der Korkpfropfen-Darstellung und in der Böttcherei.

Die Wiener Weltausstellung hat zwei hochwichtige Beiträge zur Lösung der beiden Aufgaben geliefert. Die Kork-Schneidemaschinen von E. Boëthius und die Kübelmaschinen von Baxter D. Whitney bildeten vielbesprochene und bewunderte Hauptstücke der Wiener internationalen Exposition.

Wenn man die Patentlisten durchblättert, oder die technische Journalliteratur verfolgt, so wird man sehr häufig Vorschlägen begegnen, welche auf die endgiltig zu acceptirende Korkpfropfen-Maschine abzielen. In den letzten 10 Jahren erscheinen in dem englischen Patentregister allein 26 Erfinder von Propfschneidemaschinen. Die Ursache dieses häufigen Auftretens von Versuchen ist einerseits der hohe Preis der Handarbeit, der sich immer einstellt, wenn große Uebung und genaue Vertrautheit mit dem Materiale unerlässliche Bedingungen sind, andererseits aber, daß die Aufgabe unendlich schwierig zu bewältigen war. Die nachgewiesene große Gesundheitschädlichkeit der Propfenmanufactur für den Arbeiter und die geringe Zahl geschickter Korkschnneider machen aber einen vollgiltigen Ersatz der Hand durch die Maschine dringend wünschenswerth.

Es ist unentschieden, ob die auf dem Princip der „Rohr-“ oder „Tubus-“ messer beruhenden, oder die ein Circularmesser in Bewegung setzenden, oder endlich jene Maschinen die besten sind, welche mit ebenen, geraden (dem Handwerkzeug völlig gleichenden) Messern functioniren.

Die Hauptmaschine von E. Boëthius in Stockholm scheint nach dem, was wir in der Ausstellung, wo sie in Thätigkeit gesetzt war, beobachten konnten, ein überaus gelungener Versuch zu sein, die mit einem ebenen geraden Messer armirte Hand erfolgreich nachzuahmen.

Das Schneiden der Korke wird mit den Maschinen von Boëthius in vier Operationen bewerkstelligt. Bekanntlich wird der Kork vor der Bearbeitung genäßt. Wenn er im Innern genügend wasserhältig aber die Oberfläche schon etwas abgetrocknet ist, so wird er von einer Maschine quer zu seiner Längsfasern in beliebig breite Streifen geschnitten. Diese Breite gibt die Länge der anzufertigenden Pfropfen, welche sich ihrerseits wieder nach der Dicke richtet, die der Kork erhalten soll. Der nächste Mechanismus, den der Kork passirt, dient dazu, die

Streifen zu egalisiren, das heißt, ihnen überall die richtige gleichmäßige Dicke zu geben. Die beiden Maschinen liefern Materiale für fünf Rundschneide-Maschinen. Die dritte Maschine schneidet den Streifen in parallelepipedische Stücke, bei denen jetzt ihre Länge der Dicke des Streifens entspricht. Diese Parallelepiede zeigen nun schon die Dimensionen des werdenden Pfropfens. Bei allen den drei erwähnten Maschinen sind Circularmesser in Verwendung, welche während der Action durch Schleifapparate scharf erhalten werden; auch sind diese sämmtlichen Maschinen selbstthätig eingerichtet. Diese drei Maschinen arbeiten nach der Versicherung des Vertreters der Firma, eines intelligenten Ingenieurs (L. A. Groth), zwei bis vier Wochen, bis die Messer herausgenommen und von der Hand regelrecht nachgeschliffen werden müssen.

Die vierte Maschine ist die Hauptmaschine; sie ist auch am complicirtesten und erfordert die umsichtigste Leistung. Die Rundschneide-Maschine besteht dem Wesen nach aus einem ebenen, geraden Messer, das nach jedem Schmitte mittelst rotirender Scheiben geschärft wird\* und aus einem Paar von Drehspindeln, welche den Kork in der Regel im Mittelpunkte der breiten quadratischen Stirnflächen erfassen, ihn aber auch nach der Willkür des Leiters der Maschine außerhalb dieses Mittelpunktes erfassen können. Durch eine geeignete Vorrichtung können die Korke auch in elliptischer Form durch das Messer herausgeschält werden, wenn es die Beschaffenheit des Rohstückes erfordert. Da die Maschine die Handarbeit copirt, müssen nur die fehlerhaften Stellen nachgearbeitet werden, während bei der „Rohrmaschine“ die ganzen Korke nachzuputzen sind.

Herr L. A. Groth stellt uns folgende Mittheilung zur Disposition, die interessant genug ist, um hier reproducirt zu werden.

„In der Fabrik, welche der „Korkfabrik-Aktiengesellschaft in Stockholm“ gehört, werden jetzt auf fünf Rundschneide-Maschinen mit dazu gehörenden Theilungs-, Schälungs-, und Zerstückungsmaschinen 1600 Ballen Kork im Jahre zu ungefähr 20 Millionen Pfropfen verarbeitet. Mit dem Betrieb genannter Maschinen sind zehn Frauen und Kinder beschäftigt. Zum Schneiden des Abfalls werden fünfzehn Personen angewendet. Schließlich werden dreizehn Personen mit dem Sortiren beschäftigt, wobei die allergrößte Genauigkeit beobachtet werden muß; aber diese Anzahl könnte reducirt werden, nachdem Herr Boëthius einen Apparat erfunden, der den Kork der Größe nach sortirt, wonach nur ein Sortiren nach der Qualität erübrigt. Das ganze Personal in dieser Fabrik, an den Maschinen u. s. w. mit eingerechnet, macht eine Anzahl von 45 Personen aus, welche Anzahl beibehalten werden wird, obgleich die Fabrication um 50 Percent erhöht werden soll. Dieses Personal entspricht also einer Anzahl von 150 Personen in einer Handschneide-Fabrik.“

„Die Vortheile des von Herrn Boëthius erfundenen Maschinensystems sind in Folgendem zusammenzufassen:

1. Eine Herabsetzung der Verfertigungskosten des Fabricats wird gewonnen, welches den bisher gewöhnlichen Gewinn von dieser Industrie in bedeutendem Grade erhöht.
2. Der Anwendbarkeit des Systems für alle Arten von Rindenforten zufolge kann daselbe in Fabriken in großer Scala angewendet und der Rohstoff direct vom Ausschiffungsorte verschrieben werden, wodurch ein nicht unbedeutender Gewinn entsteht. Die Arbeitskosten werden in höchst bedeutendem Maße herabgesetzt und der Preis im Verhältnisse zur Qualität ebenfalls.
3. Die Güte der Waare sichern dem Fabricat einen vollständigen Verkauf. Besonders mag hier erwähnt werden, daß sich diese Maschinen für Wein- und Porter Korke eignen.

\* Nach obiger Quelle schneidet das Messer etwa 15.000 bis 50.000 Korke, ehe es herausgenommen und durch die Hand geschliffen werden muß.

4. Das Korkschneiden verschwindet aus der Kategorie der schädlichen Gewerbe, so daß diese Arbeit für die Gesundheit nicht schädlicher wird, als die meisten anderen Fabriksarbeiten.

5. Der Fabrikant kann sein Geschäftungestört betreiben, ohne, wie bei der Handarbeit, von den Launen oder der mehr oder weniger großen Ordnungsliebe seiner Arbeiter abhängig zu sein.“

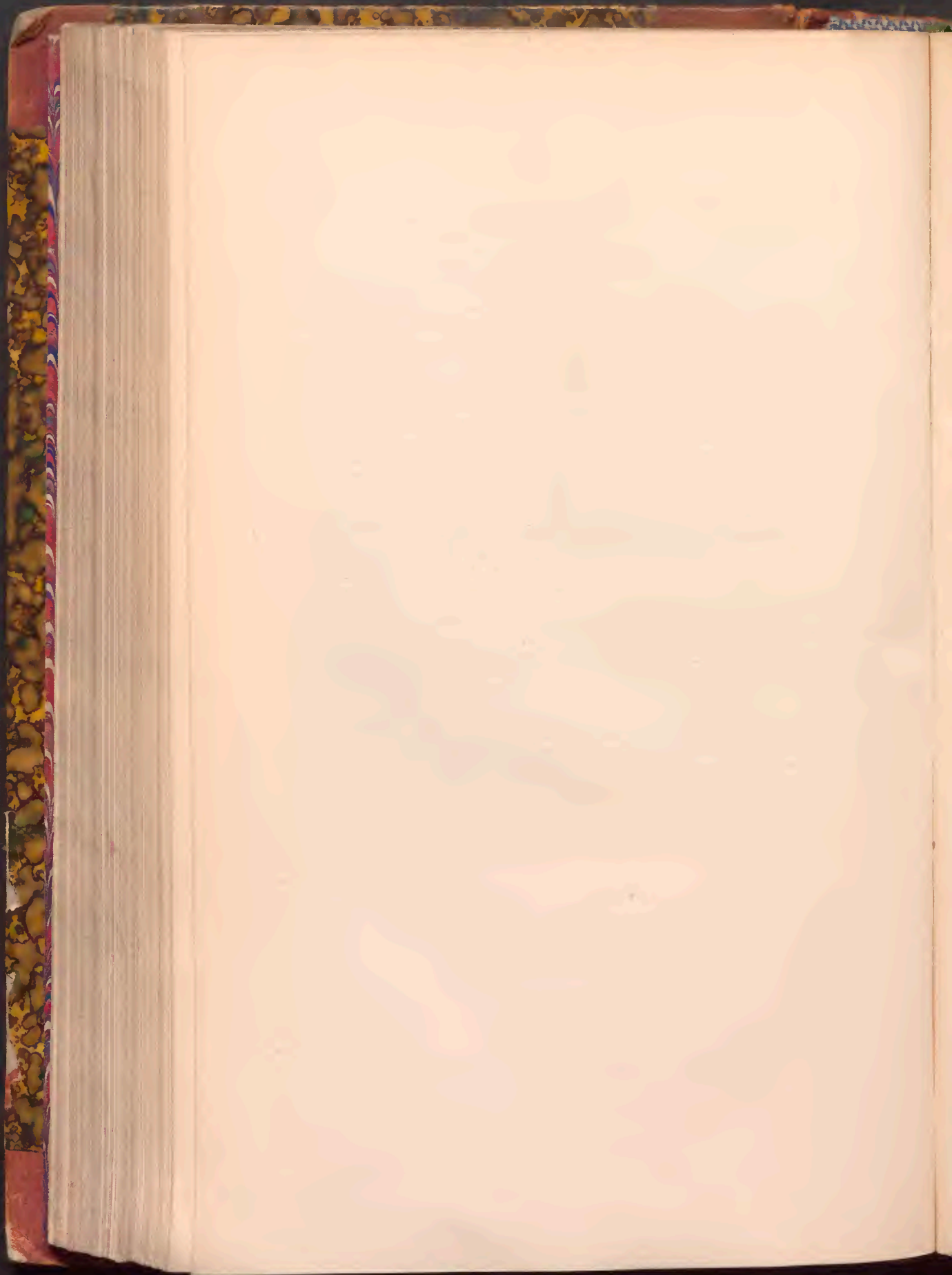
Die Kübelmaschinen von B. D. Whitney, welche wie die Korkmaschinen von Besuchern immer förmlich belagert waren, sind schon in der technischen Literatur mehrfach erwähnt worden. Am ausführlichsten bespricht sie der „Engineering“, Deutsche Ausgabe I. Band, 4, doch ist auch diese Mittheilung eine sehr oberflächliche. Da die Maschinen Whitney's eine eingehende technische Darstellung verdienen, so haben wir für dieselben eine besondere Publication vorbereitet, indem wir die Maschinen genau aufgenommen und alle technischen Daten erhoben haben. Eine solche Behandlung würde indessen weit über den Rahmen des vorliegenden Berichtes hinausgreifen, und wir beschränken uns daher, nebst dem Hinweise auf die in Aussicht stehende Bearbeitung und mit dem Bemerken, daß wir, so wie für alle abgehandelten Gegenstände, auch für die Kübelmaschine Jedermann zu näheren Auskünften zur Verfügung stehen, auf folgende kurze Mittheilung.

Die Dauben für die Kübel werden durch eine Cylinderfäße aus dem Rohen geschnitten; sie sind daher sowohl auf der convexen als auf der concaven Seite nach einer genau cylindrischen Fläche abgerundet. Die Herstellung einer solchen Cylinderfäße ist nicht sehr einfach, denn sie besteht aus einem Stahlring, welcher mit einem Eisenblech-Cylinder zusammengeschweißt und dann präcise abgedreht werden muß.

Die Dauben haben convergirende Seitenflächen, von denen die eine eine Feder, die andere eine Nuth angefräist erhält. Die Dauben sind also untereinander verspundet. Ueberdies enthält der Set von Maschinen-Fraisen für die Abrundung der Dauben an ihren Enden, für Herstellung des Bodens und zur Einfügung derselben Vorrichtungen zum Abputzen mit Glaspapier, zum Aufziehen der Reifen etc.

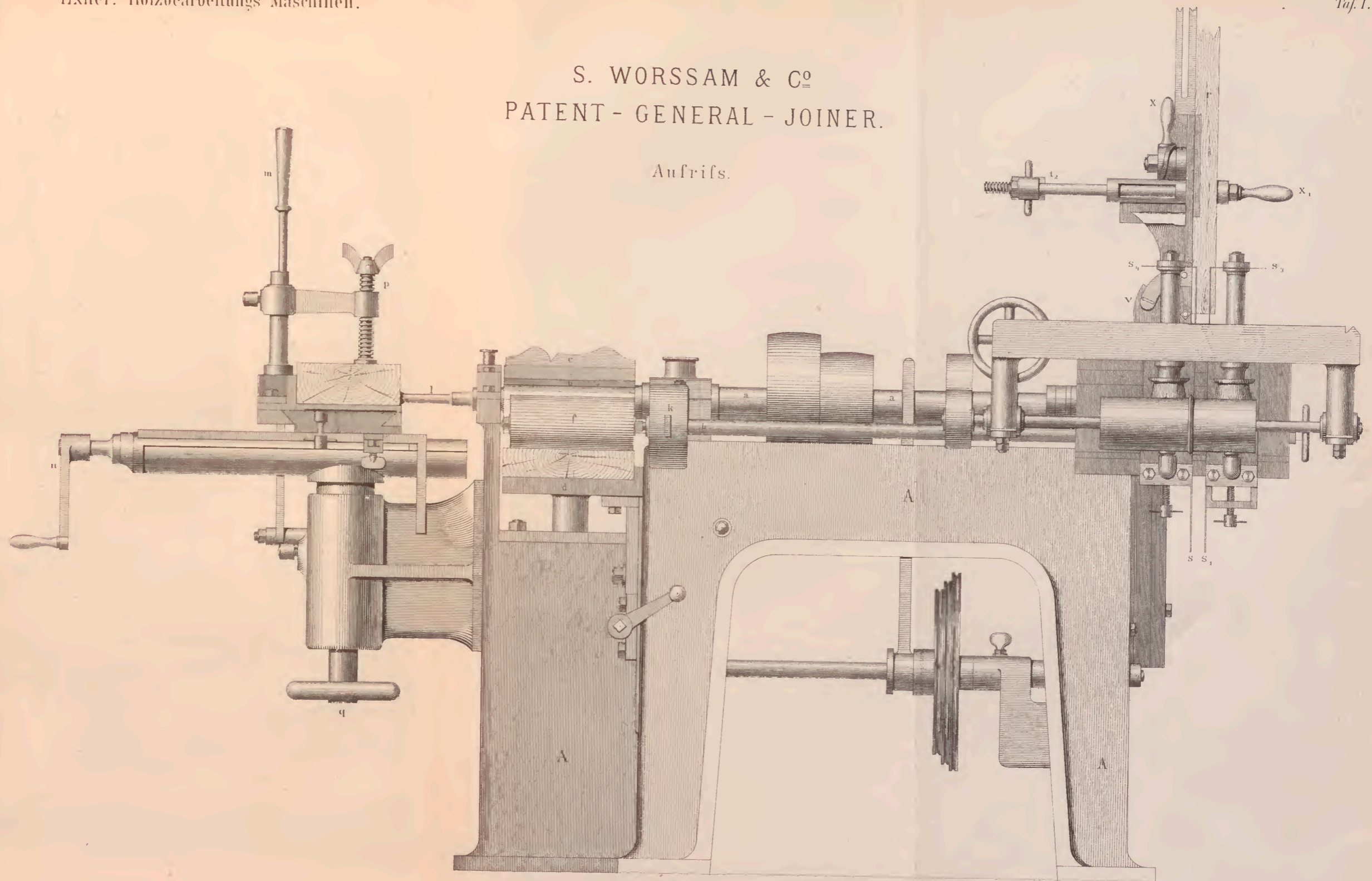
Das Product ist ein überraschend schönes, bestechendes, obwohl dasselbe per Stück nur auf 30 Kreuzer zu stehen kommt, wovon 10 Kreuzer auf das Holz, 10 Kreuzer auf die Reifen und 10 Kreuzer auf die Herstellung entfallen.

Die ganze Maschinengruppe, mit der man täglich 1000 Kübel zu erzeugen im Stande ist, kostet nur 1200 Dollars.

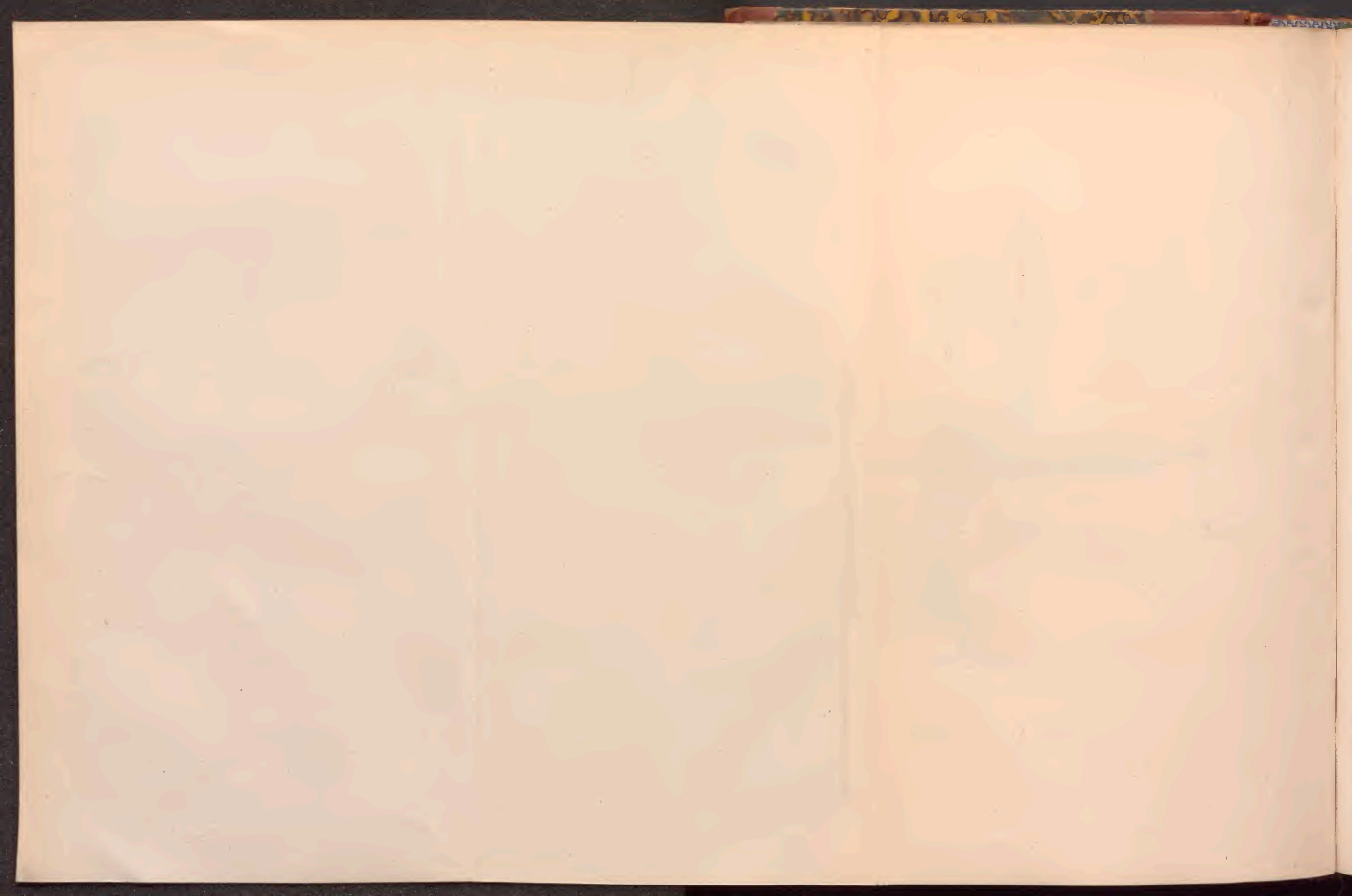


S. WORSSAM & C<sup>o</sup>  
PATENT - GENERAL - JOINER.

Aufrifs.

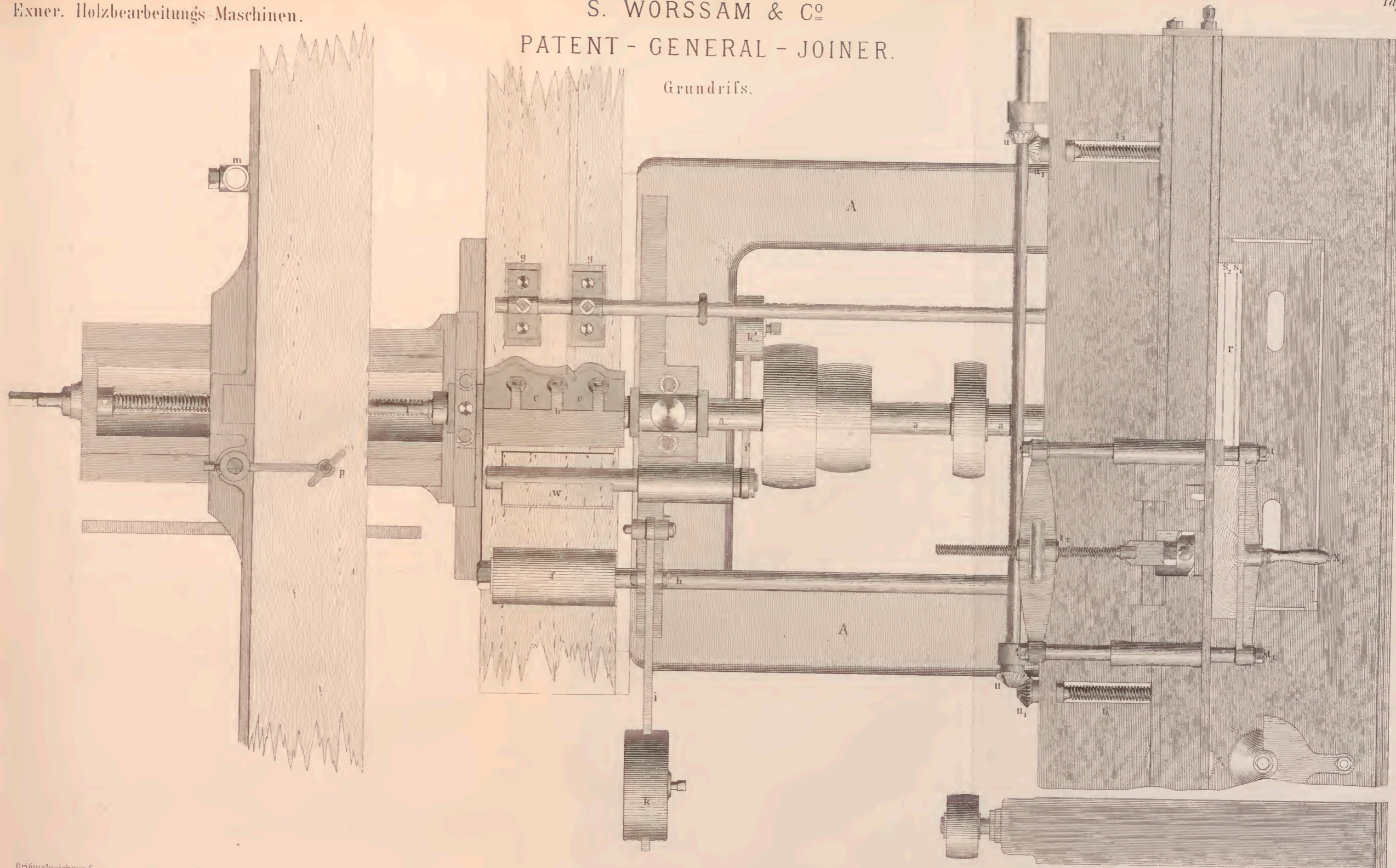


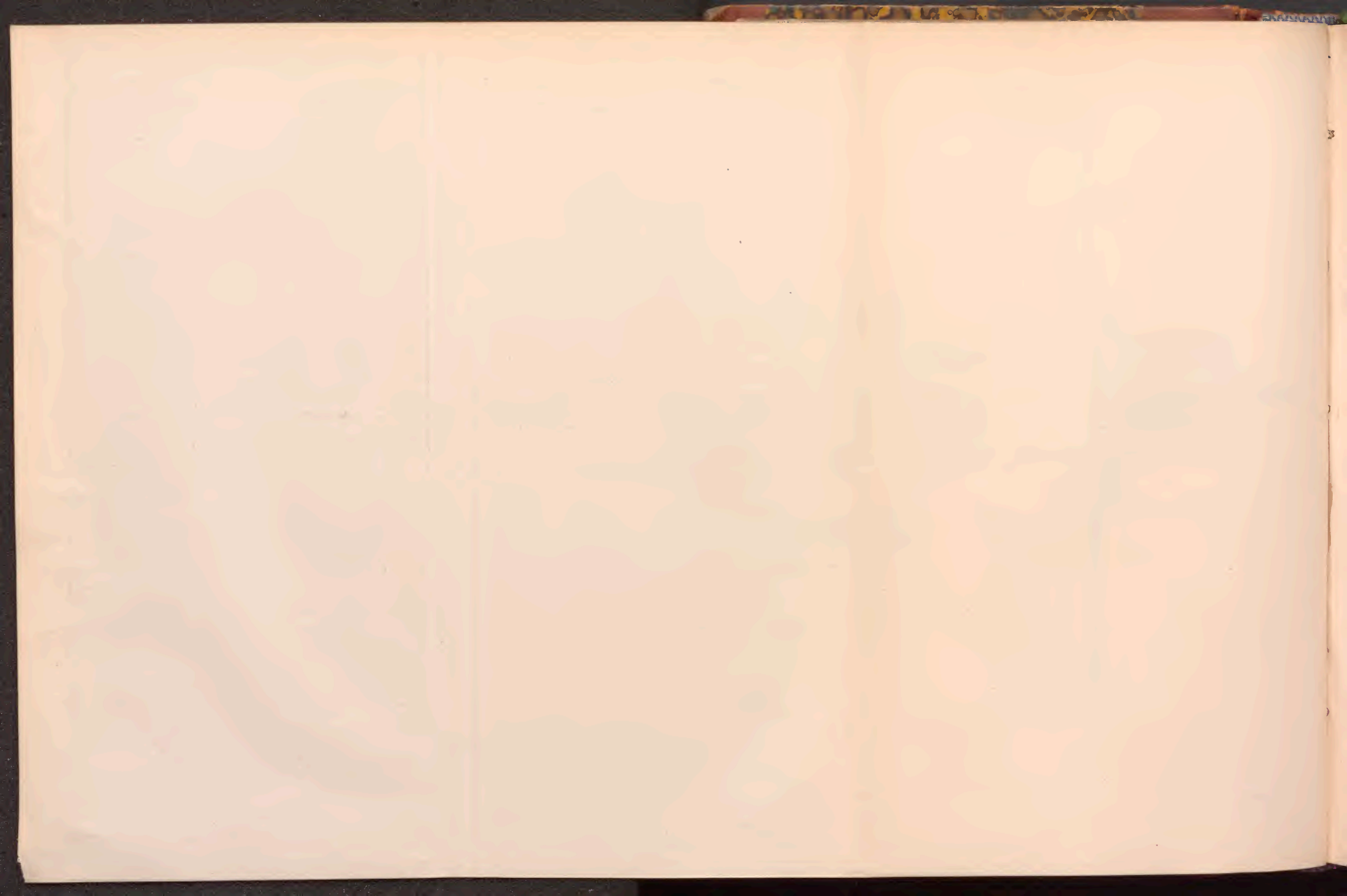
Originalzeichnung



S. WORSSAM & C<sup>o</sup>  
PATENT - GENERAL - JOINER.

Grundrifs.





OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

---

MASCHINEN  
ZUR  
BEARBEITUNG DER METALLE.

(Gruppe XIII, Section 2.)

BERICHT

VON

CARL PFAFF,

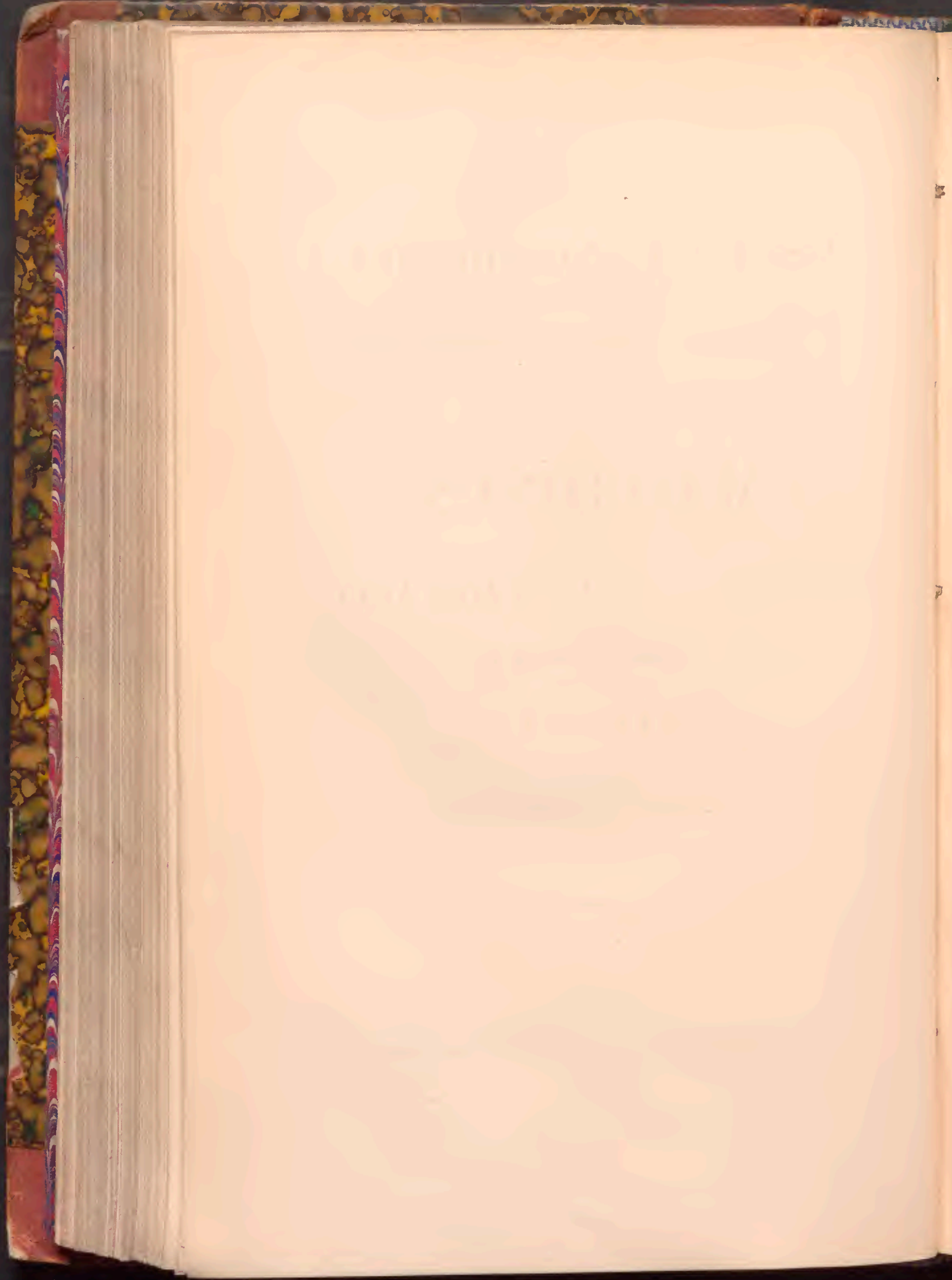
*Maschinenfabrikant in Ottakring bei Wien.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI

1878.



## VORWORT.

Bei der späten Herausgabe des nachstehenden Berichtes, muß ich die freundliche Bitte um Nachsicht nach mehreren Richtungen dringend vorausschicken.

Die Umstände brachten es mit sich, daß mir die Bericht-Erstattung erst lange nach Schluß der Ausstellung übertragen wurde, so daß die Sammlung des Materiales und seine erste Bearbeitung nachträglich und nicht mehr unter dem frischen lebendigen Eindrücke der wirklich gegenwärtigen Objecte gemacht werden konnten.

Nicht geübt in literarischen Arbeiten, mußte ich unter erschwerenden Umständen zum ersten Male für die Oeffentlichkeit schreiben, während doch die Leitung eines grossen Fabriks-Geschäftes eigentlich schon alle meine Kräfte in Anspruch nahm.

Ich darf daher wohl auf die gütige Nachsicht des Lesers wegen der späten Erscheinung sowohl, als auch wegen Mängeln in der Form und Vollständigkeit meines Berichtes hoffen.

Bei der Zusammenstellung und Reihenfolge der Objecte habe ich mir die Aufstellung derselben in der Maschinenhalle zur Richtschnur genommen, und sie nach Ländern so eingetheilt, wie sie dort aufeinanderfolgten.

Bei ihrer Besprechung sind die wichtigeren womöglich genau und ausführlich geschildert, so daß sie auch in ihren Details voll-

kommen verstanden werden, eventuell als Muster dienen können.  
Freimüthige Kritik wurde überall geübt.

Vor allem aber war ich bemüht, der bloßen geschäftlichen Routine gegenüber, welche zwar oft vorübergehende Erfolge feiert, aber recht eigentlich unproductiv ist, die schaffende Idee hervorzuheben, und ihr, der wir allein allen Fortschritt verdanken, die schuldige Anerkennung zu zollen.

Wien, im Mai 1878.

CARL PFAFF.

# MASCHINEN

ZUR

## BEARBEITUNG DER METALLE.

(Gruppe XIII, Section 2.)

Bericht von

CARL PFAFF,

*Maschinenfabrikant in Ottakring bei Wien.*

### A m e r i k a.

Die Amerikaner excelliren schon lange in Specialmaschinen, welche sie durch scharfes Eindringen in den Gegenstand meist auf eine hohe Stufe bringen. Diese Maschinen haben alle den Zweck, die Handarbeit zu ersetzen, welche nirgends so theuer ist als in Amerika.

Patentgesetzgebung und Geschäftsgewohnheiten machen es dort für Jeden lucrativ, einer guten Idee in dieser Richtung nachzuhängen und sie zur Reife zu bringen, wobei praktischen Versuchen der größte Antheil überlassen wird.

Mit englischem common sense mischt der Amerikaner glücklich deutsche Grübelei und Gründlichkeit und bringt so unter dem Einfluß der Verhältnisse, belebt und angespornt durch einen rasch pulsirenden Verkehr, Constructions zu Stande, deren schlagende Zweckmäßigkeit uns überrascht und deren gänzlich abweichend vom Hergebrachten uns imponirt.

Auf die äußeren Formen ihrer Maschinen verwenden die Amerikaner oft gar keine Sorgfalt, meist aber einen Geschmack, welcher von dem unsrigen sehr verschieden ist.

Während wir in Europa unter dem Einfluß der englischen Schule großes Gewicht auf Formen legen, die einen fast monumentalen Charakter haben und auf den ersten Blick das Gefühl der Sicherheit und Ruhe erwecken; Formen, welche ganz und gar aus der Natur des Materiales und der Construction abgeleitet sind, und in den Händen berühmter Constructeure eine wahrhaft künstlerische Durchbildung erfahren haben: suchen die Amerikaner oft nur dem augenblicklichen nackten Bedürfnisse und der äußersten Billigkeit zu genügen und kümmern sich weiter nicht um die äußere Form. Jene Ausführungen aber, welche breiter auftreten und für längere Dauer berechnet sind, bei denen offenbar Werth auf die äußere Form gelegt wird, entlehnen dieselbe nur zu oft von Möbeln, Tempeln, gothischen Domen und allen möglichen und unmöglichen Mustern.

Die Bearbeitung der Theile von Maschinen letzterer Gattung ist meistens ganz ausgezeichnet schön und exact und die Ausstattung elegant. Letztere wird aber oft schreiend luxuriös. Grelle Farben, glänzender Lack, bunte Bemalung und brennende Politur werden öfter angewandt, als es unferen Begriffen von ruhiger Eleganz entspricht.

Alles dies zusammengenommen gibt den amerikanischen Maschinen einen ganz besonderen Charakter, dessen Reiz für uns durch die relative Neuheit wesentlich erhöht wurde.

#### William Sellers & Co. in Philadelphia.

Wir beginnen die Beschreibung der amerikanischen Maschinen mit denen der voranstehenden Firma, welche sich mit dem Bau von Werkzeugmaschinen im Allgemeinen befaßt.

Ihre Erzeugnisse nehmen einen hohen Rang ein und sind in der ganzen Welt gut accreditirt. Sie verdanken dies der Originalität ihrer Construction und der ausgezeichneten Ausführung.

Ihre Formen sind wohl durchdacht und lehnen sich wesentlich an die englischen an. Das verwendete Material ist gut, die Bearbeitung der einzelnen Theile mit großer Sorgfalt den respectiven Zwecken angepaßt und durchwegs ausgezeichnet, die Ausstattung von ruhiger Eleganz.

#### Schraubenschneidmaschine.

Diese Maschine ist unsere älteste Bekannte unter den von Sellers herrührenden.

Sie hat ihren Weg in alle Theile der Welt gefunden und wird überall nachgebaut. Die ausgestellte Maschine war mit einer etwas abweichenden neuen Einrichtung versehen und wir wollen sie in Folgendem ganz ausführlich beschreiben.

Das Charakteristische an der Maschine ist die Anordnung der Schneidbacken, welche auf einen Durchgang ein Gewinde fertig schneiden, nach Vollendung dieser Arbeit auseinandergehen, dem geschnittenen Bolzen den Austritt erlauben, ohne daß die Maschine reversirt oder abgestellt wird, und dann von selbst wieder jene Stellung annehmen, welche zum Schneiden des nächsten Gewindes erforderlich ist.

Es muß gleich hier bemerkt werden, daß die Backen in Sellers' Maschine das Gewinde wirklich auf den Bolzen schneiden, während die älteren Maschinen, besonders die mit zweitheiligen Backen mehr quetschen, wodurch viel Zeit und Kraft verbraucht das Einhalten genauer Dimensionen, ershwert und Gelegenheit zu allerlei Streckungen und Deformationen des Arbeitsstückes gegeben wird.

Jos. Whitworth hat schon früher bei seinen Schraubenschneidmaschinen vier Schneidbacken angewandt, welche recht gut gestellt, aber nicht frei von quetschender Wirkung sind und das Gewinde nicht auf einen Durchgang fertig schneiden.

Es ist aber nicht möglich, Schneidbacken so zu machen, daß sie vorwärts und rückwärts gleich gut schneiden. Von diesem Erfahrungssatze ging Sellers bei seiner Anordnung aus, für die ihm die Priorität vor vielen ähnlichen gebührt, welche nachträglich entstanden sind.

Die Maschine (Fig. 1 bis 3, Taf. 1) hat ihre Schneidbacken in einen Kopf eingesetzt, der sich fortwährend in einer Richtung dreht. Der zu schneidende Bolzen ist fest eingespannt, so daß er sich nicht drehen kann und wird nach Maßgabe des fortschreitenden Gewindes durch die Backen vorwärts gezogen. Diese Anordnung hat bei langen Schrauben den Vorzug vor jener, bei welcher das Arbeitsstück sich dreht.

Der Backenkopf oder Schneidkopf wird durch die Enden zweier hohler Spindeln gebildet, welche ineinander geschoben sind und sich gegen einander frei verdrehen können. Die innere längere Spindel hat einen schmiedeeisernen Mitnehmer aufgeschraubt, in dem drei radiale Schlitze (Fig. 4) ausgearbeitet sind. In diesen liegen fleissig eingepaßt die Schneidbacken, und sind gezwungen, jede Drehung der inneren Spindel (Treibspindel) mitzumachen.

Der Mitnehmer ist umgeben von der äusseren Spindel, beziehungsweise von drei auf dieser aufgeschraubten, äusserlich concentrisch abgedrehten schmiedeeisernen Stücken, den Druckstücken. Diese sind inwendig excentrisch ausgedreht, so daß sich gegenüber den Schlitten des Mitnehmers drei symmetrisch excentrische Flächen darbieten. Gegen diese Flächen stemmen sich die Enden der Schneidbacken. Ueber die Druckstücke ist ein Deckel (Fig. 5) geschraubt, welcher nur in der Mitte eine Oeffnung hat und drei schmale excentrisch gestellte Vorsprünge oder Federn besitzt, deren Bögen aus den Mitteln der Innenflächen der Druckstücke beschrieben sind. Jeder Schneidbacken hat eine mit einer solchen excentrischen Feder correspondirende Nuth. Wenn daher die äussere Spindel (Stellspindel) sammt den beschriebenen Theilen eine Drehung gegen die Treibspindel macht, so werden alle drei Schneidbacken gleichzeitig und gleichviel in ihren Schlitten verschoben, und zwar entweder gegen das Centrum zu oder von demselben weg. Der Deckel mit seinen drei Federn hat den Zweck, die Schneidbacken in ihren Schlitten einzuschliessen und sie bei Vollendung des Schnittes zu öffnen. Zu letzterem Zwecke genügen die gebotenen schmalen Berührungsflächen vollkommen. Der Druck aber, welcher auf die Backen beim Schneiden ausgeübt wird, pflanzt sich auf die breiten Innenflächen der Druckstücke fort und findet hier die entsprechende Aufnahme. Die mehrgenannten Druckstücke an der Stellspindel bilden nicht ein Ganzes, sondern lassen drei Schlitze zwischen sich, welche mit denen des Mitnehmers in der Grösse übereinstimmen und die auch in ihrer Stellung mit letzteren correspondiren können. Ebenso sind die excentrischen Federn des Deckels angeordnet. In den Zwischenräumen derselben steht je ein eingeschraubter Stift vor und verschliesst dieselben. Werden diese Stifte entfernt und die Schlitze sämmtlich in Uebereinstimmung gebracht, so können die Schneidbacken aus der Maschine genommen oder in dieselbe eingesetzt werden, ohne daß irgend ein anderer Bestandtheil losgenommen zu werden braucht.

Treibspindel und Stellspindel sind in einer langen Hülse solid gelagert. Die äussere, Stellspindel tritt um die Breite eines rückwärts aufsitzenden Rades (Stellrad) aus dieser Hülse heraus, die innere Treibspindel überragt die äussere abermals um eines Rades (des Treibrades), und ausserdem eines Hebels (des Stellhebels) Breite. Beide Räder haben verschiedene Durchmesser und Zahnzahlen. Das Treibrad ist etwas grösser als das Stellrad.

Unterhalb im Gestell ist eine Achse gelagert, welche durch eine Stufenscheibe betrieben wird. Auf dieser Achse ist ein Getriebe fest aufgekeilt, welches mit dem Treibrade, und ein Getriebe lose aufgesetzt, welches mit dem Stellrade correspondirt. Letzteres ist etwas grösser als ersteres. Beide Getriebe besitzen an den einander zugekehrten Seiten vorstehende Flantschen, zwischen welche Leder Scheiben gelegt sind. Das Stellradgetriebe hat aber auch gegen das Gestell der Maschine zu einen vorstehenden konisch abgedrehten Flantsch, der in eine konische Bohrung des Fusses paßt. Hinter diesem Flantsch besitzt es noch eine eingedrehte Hülse, die von einem Hebel mittels geeigneten Backens

erfasst wird, so dass das Stellradgetriebe auf der Achse verschoben werden kann. Die Achse ihrerseits hat in einer kleinen Distanz einen Stellring.

Die zwischen Getriebe und Stellring freigelassene Stelle ist mit einer Spiralfeder umwunden, welche bestrebt ist, das letztgenannte Getriebe gegen das Treibradgetriebe sanft anzupressen. Das Stellradgetriebe wird also durch Reibung mitgenommen, und da es gröfser als das des Treibrades ist, das Stellrad aber kleiner als letzteres, so ist das Stellrad genöthigt, so weit vorzulaufen als es kann. Durch das Vorlaufen wird aber den Schneidbacken eine Verschiebung nach dem Centrum zu mitgetheilt, wodurch sie die zum Schneiden erforderliche Stellung erhalten. Es ist nun nothwendig, die Backen in dieser Stellung zu erhalten, unabhängig von dem Bestreben des Stellrades weiter vorzueilen. Dies geschieht durch einen Einschnitt in der Nabe des Stellrades, gegen den sich ein Vorsprung an der des Treibrades anlegt. Damit aber für verschiedene Gewinde-Durchmesser, sowie auch für verschiedene Backenlängen die richtigen Stellungen gegeben werden können, obwohl das Voreilen des Stellrades immer von ein und demselben Punkte begrenzt wird, ist das Treibrad nicht fest auf seiner Spindel aufgekeilt, sondern nimmt dieselbe nur mit Hilfe eines zweiarmligen Stellhebels mit, der fest aufgekeilt ist und kreisförmige Schlitze hat. Diese correspondiren mit ähnlichen des Treibrades und lassen Schrauben passiren, durch deren Anziehen beide Theile fest verbunden werden. Der Stellhebel hat einen Zeiger und das Rad einen getheilten Bogen. Wenn nun Schneidbacken für irgend einen Durchmesser eingefetzt werden, so findet sich in einer von Sellers beigegebenen Tabelle die Stellung angegeben, welche Rad und Stellhebel gegen einander haben müssen. Durch die hiernach gemachte Einstellung werden die excentrischen Theile des Schneidkopfes die passende Stellung den Schneidbacken gegenüber annehmen, und da das Stellrad stets an derselben Stelle arretirt wird, ist auch ein immer gleicher Durchmesser der Gewinde gesichert. Der Arbeiter braucht nicht nachzumessen.

Aus dem geschilderten Arrangement geht auch noch der Vortheil hervor, dass mittels einer kleinen Abweichung von der normalen Einstellung Bolzen- und Gewinde nach Belieben streng oder locker gehend geschnitten werden können. Denken wir uns nun Backen eingefetzt, die Treibspindel richtig eingestellt und die Maschine in Bewegung gesetzt, so wird das Stellrad sofort voreilen, bis es an den Ansatz an der Nabe des Treibrades kommt. Nun kann eine weitere Verdrehung der beiden Räder und Spindeln gegen einander nicht mehr stattfinden und die Backen werden ihre zum Arbeiten richtige Stellung haben. Die beiden Getriebe reiben sich an einander. Wird nun der Handhebel angezogen, der mit der Hülfe des Stellradgetriebes verbunden ist, so entfernt sich dieses vom Treibradgetriebe und der konisch abgedrehte Flantsch tritt in die Bohrung des Fusses ein. Die Reibung zwischen beiden Getrieben wird aufgehoben und eine neue zwischen Stellradgetriebe und Fufs erzeugt, somit ersteres gebremst. Wollte vorher das Stellrad voreilen, so ist es nun zum Stillstand geneigt und das Treibrad eilt vor. Hierdurch werden die Schneidbacken geöffnet. Indem die anderen Seiten der erwähnten Einschnitte und Vorsprünge in den Radnaben sich an einander anlegen, wird die Wirkung der Bremse abermals begrenzt und die Backen bleiben geöffnet, so lange der Handhebel angezogen wird. Sowie er losgelassen wird, tritt die Spiralfeder in Wirksamkeit, presst das Stellradgetriebe gegen sein benachbartes und die Backen schliessen sich wieder.

Früher hatte Sellers seine Maschinen nach demselben Principe, aber derart umgekehrt eingerichtet, dass der Arbeiter gezwungen war, den Handhebel so lange anzuziehen, als die Backen schneiden sollten. Sie öffneten sich beim Loslassen des Hebels, dem statt der Feder ein Gegengewicht angehängt war. Die beschriebene neue Einrichtung kann wohl mit Recht eine Verbesserung genannt werden.

Die Schraubenbolzen, welche geschnitten werden sollen, werden durch einen Einspannkopf (einem Schraubstock ähnlich) central festgehalten, so daß sie sich nicht drehen können. Diese Einspannvorrichtung (Fig. 6) ist auf dem Bette der Maschine verschiebbar und kann durch einen Hebel mit zwei Sperrkegeln, welche in Zahnstangen an beiden Seiten des Bettes eingreifen, mit einigem Drucke vorgeschoben werden, wenn dies beim Anfange der Operation nöthig sein sollte. Sowie einmal ein Gewinde angefangen ist, ziehen die Backen das eingespannte Stück selbst nach.

Die ausgestellte Maschine hatte einen Einspannkopf nach Fig. 7 und 8. Es erübrigt nur noch, die Werkzeuge zu besprechen, welche Sellers bei seiner Schraubenschneidmaschine anwendet. Von diesen hängt der Effect ganz besonders ab und da gerade die Werkzeuge ausgezeichnet gut durchgeführt sind, wollen wir etwas länger bei ihnen verweilen.

Die Schneidbacken (Fig. 9) sind aus flachem Gussstahl gebildet und fleissig in die Schlitze des Mitnehmers eingepaßt. Sie haben für verschiedene Gewinde verschiedene Längen, um sie der möglichen Verstellung des Treibrades anzupassen. Wir nehmen die Backen als mit Gewinde versehen an. Die schneidende Kante ist nahezu radial zugeschliffen. Sollten die Backen stumpf werden, so kann das Zuschleifen wiederholt werden, bis die Schneide an der Mittellinie des Backens ankommt. Von rückwärts sind die Backen ebenfalls etwas abgeschliffen, um ihnen die überflüssige Breite zu nehmen und das Ausbrechen zu verhindern. Betrachten wir einen Backen von seiner breiten Seite, so sehen wir, daß nur einige Gewinde in ihrer vollen Form vorhanden sind; nach vorn, wo der Backen anfängt zu schneiden, sind sie, einer sanften Curve folgend, weggeschliffen, so daß endlich nur noch Spuren von ihnen zu sehen sind.

Die vorderen Theile der Backen drehen somit den zu schneidenden Bolzen erst ab, bevor das Gewinde gebildet wird, woraus eine Schonung derjenigen Zähne resultirt, die das Gewinde fertig schneiden. Jeder geschnittene Bolzen zeigt am Ende seines Gewindes den konischen Ausgang, welcher die Festigkeit wesentlich erhöht. Es ist aber nicht möglich, Gewinde bis dicht an Ansätze oder Köpfe heran zu schneiden.

Das Gewinde wird in die Backen durch Meisterbohrer (master taps, Fig. 10) geschnitten welche den Durchmesser der zu erzeugenden Gewinde haben und mit einer großen Anzahl von Nuthen (10) versehen sind. Diese Meisterbohrer haben cylindrische Verlängerungen, mit denen sie sich in Büchsen führen, welche in die Treibspindel eingesetzt werden.

Bei dem Schneiden der Backen wird das Treibrad gegen den Stellhebel so eingestellt, wie es später für das betreffende Gewinde zu stehen hat, die Backen sind auf das richtige Maß vorgearbeitet und die Maschine wird abwechselnd vorwärts und rückwärts betrieben. Beim Vorwärtslauf wird der Handhebel gegen die Räder zu angedrückt, beim Rückwärtslauf aber angezogen, um den Backen immer den nöthigen Druck zu geben.

Die Mutterbohrer (Fig. 11) sind bei Sellers kürzer als gewöhnlich sie haben 26 Gänge, wovon 6 zum Fertigschneiden cylindrisch gelassen sind. Von diesen aus ist der Mutterbohrer nach vorn zugeschliffen bis auf den Grund des Gewindes. Ganz besonders bemerkenswerth ist die Form und Anzahl (5) der Nuthen in den Mutterbohrern, welche sehr günstige radiale Schneiden bilden, ein Nachschleifen erlauben und den Bohrer eigentlich zu einer Reihenfolge günstig stehender Messer machen. In der That schneiden diese Bohrer sehr schön, schnell und trotz ihrer Kürze ohne Erhitzung. Zum Einspannen der Mutterbohrer in den Schneidkopf sind Einsatzstücke mit quadratischen Oeffnungen beigegeben.

Das Deckenvorgelege ist mit zwei losen und einer festen Riemenscheibe versehen, um einen offenen und einen gekreuzten Riemen anwenden zu können, so daß die Bewegung der Maschine reverirt werden kann. Hiervon wird jedoch nur beim Schneiden der Backen Gebrauch gemacht.

Sellers gibt an, daß die Deckenvorgelege aller von ihm gebauten Schraubenschneidmaschinen 200 Touren per Minute machen sollen. Diefs ergibt für die größeren Durchmesser beiläufig 60 Millimeter Schnittgeschwindigkeit per Secunde, für die kleineren um so weniger, je weiter sie herabgehen.

### Hobelmaschine.

Nächst der Schraubenschneidmaschine ist es die Hobelmaschine, welche seit ihrer Einführung das meiste Aufsehen gemacht und die größte Verbreitung gefunden hat.

Sie kam zuerst auf der Pariser Ausstellung von 1867 zur Kenntniß des europäischen Publicums und verdient vollkommen die günstige Aufnahme, welche sie allerorts fand.

Diese Maschine hat auf die einfachste Weise eine sehr große Uebersetzung und eine von der Riemenführung unabhängige Steuerung der Suporte, welche der Erbauer mit Recht eine positive nennt. Der Tisch wird durch eine Zahnstange getrieben, in welche eine Schnecke eingreift.

Hobelmaschinen wurden gewöhnlich auf zwei verschiedene Arten betrieben, nämlich durch Zahnstange, Getriebe und Räderübertragung und durch Schraubenspindel und Mutter.

Die letztere Art, namentlich von Whitworth empfohlen, soll eine ruhigere Bewegung des Tisches ermöglichen als erstere. Sie ist auch in der That geeignet, eine absolut ruhige Bewegung hervorzubringen, indem Schraube und Mutter auf der Drehbank genau hergestellt werden können und einen continuirlichen Eingriff haben. Zahnstangen und Getriebe müssen schon sehr exact ausgeführt sein, wenn sie letzterer Bedingung entsprechen sollen, und es ist nicht die genau arbeitende Drehbank, auf welche man sich bei ihrer Anfertigung stützen kann, sondern die unzuverlässigere Gießerei.

Aber auch die Construction fällt schon sehr zu Ungunsten der Zahnstange mit Getriebe aus, indem letzteres stets sehr klein wird, woraus eine hebende Wirkung beim Eingriff der Zähne folgt. Dessen ungeachtet ist die Bewegung durch Zahnstange und Getriebe beliebter, weil es einestheils factisch möglich ist, sie hinreichend ruhig und stetig zu machen, und weil andererseits der Antrieb der Schraube Schwierigkeiten bietet, indem für die nöthigen Räder nicht der hinreichende Raum gefunden werden kann. Auch wird die Schraube bei langen Hobelmaschinen unangenehm.

Letzterem Uebelstande wurde wohl durch eine Construction abgeholfen, welche wir seit den ersten fünfziger Jahren kennen und hier nur deshalb anführen, weil sie ein Uebergang zu der von Sellers genannt werden könnte. Dort waren unten am Tische eine Anzahl halber Schraubenmutter angeschraubt, welche auf der Drehbank geschnitten waren und eine ununterbrochene Reihe bildeten. Von rückwärts ging eine lange Welle im Mittel des Bettes bis unter den Meißel, und endigte in eine Schnecke, welche in die Muttergewinde eingriff. Solch eine Welle könnte mit der Maschine beliebig lang gemacht werden, indem keine Schwierigkeit mehr besteht, die nöthigen Lager anzuordnen.

Auch an den Maschinen mit Zahnstangen-Antrieb wurden manche Verbesserungen versucht und wir kennen eine solche von Sellers, welche er nicht lange vor Einführung der gegenwärtigen Maschine gemacht haben dürfte. Hier greift das kleine Getriebe nicht direct in die Zahnstange ein, sondern es ist ein großes Zwischenrad eingeschaltet, welches die Bewegung überträgt, eine hebende Wirkung also weniger ausüben kann.

Vergleichen wir den Antrieb durch Schnecke und Zahnstange von Sellers mit den beiden gewöhnlichen, so finden wir, daß er den Vortheil direct, eine große Uebersetzung zu bieten, mit der Schraube gemein hat, ohne aber

ganz absolut auch den ruhigen Gang derselben mit sich zu bringen. Die Schnecke, welche leicht mit gleichmäßiger Steigung herzustellen ist, wird keine Stöße hervorbringen; dagegen kann die gegossene Zahnstange thun, welche denselben Unregelmäßigkeiten unterworfen ist, wie die des gewöhnlichen Antriebes. Bestimmt bleibt aber der Vortheil, das die hebende Wirkung des Getriebes wegfällt. Auch ist die große Räderüberetzung vermieden, welche beim Antrieb durch Getriebe erforderlich wird, und durch die Lage der Schneckenwelle, welche schräg aus dem Bett der Maschine hervortritt, ist es möglich, ihren Antrieb nach Belieben auszubilden, was wir bei dem Schraubenantrieb nicht können. Es muß daher der von Sellers angewandte Mechanismus als der vorzüglichste bezeichnet werden.

Wir können nicht umhin, hier noch auf den Unterschied aufmerksam zu machen, welcher zwischen dem Sellers'schen Schneckenantrieb und den gewöhnlichen oft verwendeten Schneckenüberetzungen besteht. Vor Allem ist die Anordnung derart, das außer den Eigenschaften einer reinen Schnecke auch noch andere auftreten, welche, wie wir später sehen werden, vom Getriebe hergeleitet sind. Dann bestehen die gewöhnlichen Antriebe fast immer aus Schnecke und Rad. Der Eingriff erfolgt bei denselben nur an wenig Punkten und schnelle Abnutzung, sowie große Kraftverluste sind die Folge. Zur Uebertragung von Kräften sind auch deshalb die Schneckenüberetzungen nicht sehr beliebt. Wird aber das Rad zur Zahnstange, so kann die Schnecke in beliebig vielen Punkten und mit ganz entsprechenden Flächen angreifen, so das der Druck auf die Flächeneinheit das rechte Maß nicht übersteigt.

Principiell wichtig ist ferner die sogenannte positive Steuerung von Sellers.

Fast allgemein werden bisher die vorrückenden Bewegungen der Meißel bei Hobelmaschinen stoßweise und von denselben Organen besorgt, welche die Riemenführung, resp. Umsteuerung des Tisches zum Zwecke haben. Es kann nur darin ein Unterschied gemacht werden, das bei den einen Ueberschlaggewichte zur Anwendung kommen, bei den anderen nicht. Sollen die Gewichte nicht nachtheilige Stöße oder verderbliche Einwirkungen auf die Riemen im Gefolge haben, so muß ihre Wirksamkeit möglichst eingeschränkt und in der That so klein gemacht werden, das sie wenig mehr helfen können. Es sind daher jene Constructionen, welche durch directe Einwirkung auf richtig proportionirte kurze Daumen die Umsteuerung bewirken, besser und beliebter.

Beiden Arten haften aber dieselben Mängel an, wenn sie zugleich zur Steuerung der Suporte verwendet werden, indem sie wesentlich verschiedene Schnittbreiten nicht zulassen und auch unter Umständen die einmal eingestellten nicht gleichmäßig geben.

Dies hängt von den Bewegungswiderständen der Suporte und von der Geschwindigkeit ab, mit welcher die Maschinen betrieben werden.

Kraft und Bewegung werden dabei von verstellbaren Anschlägen genommen, welche in passenden Stellen am Tische befestigt sind, und auf Daumen wirken, von denen die Uebertragung weiter bis zur Riemengabel und den Suporten mehr oder weniger einfach geschieht. Die Riemen haben in allen Fällen einen Weg von zweimal ihrer Breite zu machen, um von der einen Treibscheibe über die Leerscheibe vollkommen auf die zweite Treibscheibe zu gelangen. Die meisten Maschinen gehen aber auch, ohne das der Riemen vollkommen auf der einen oder der anderen Treibscheibe aufliegt, und da der ganze Umsteuerungsmechanismus einen bestimmten vollen Hub nicht zu machen gezwungen ist, so fällt dieser eben nach den Umständen verschieden, kürzer oder länger aus.

Stellen wir z. B. eine Maschine auf sehr geringen Vorschub des Meißels ein so ist die hierdurch consumirte Arbeit klein und die Steuerung functionirt gut. Nehmen wir aber einen großen Vorschub, so findet das Umgekehrte statt, und die Breite der Schnitte, welche wir mit den bisher üblichen Steuerungen

nehmen können, ist dadurch außerordentlich beschränkt. Noch ärger tritt der Uebelstand hervor, wenn von der horizontalen zur verticalen Steuerung der Supporte übergegangen wird, und am schlimmsten bei solchen Maschinen, die mehrere Supporte haben, welche nicht immer gleichzeitig arbeiten. Kommt nun eine Veränderung in der Geschwindigkeit dazu, so nehmen die Stosswirkungen, durch welche der Steuerungsmechanismus in Bewegung gesetzt wird, andere Werthe an und treiben ihn mehr oder weniger weit.

Man hat sich früher bei Hobelmaschinen mit äußerst geringen Variationen im Vorschube oder der Schnittbreite begnügt, ja die älteren Maschinisten hielten eine Fläche für um so schöner und besser gehobelt, je geringer die Schnittbreite war. Bei einem solchen Verfahren konnten die gerügten Mängel der Steuerung wenig fühlbar werden. Heute hat sich aber die Erkenntniß Bahn gebrochen, daß die letzten Schnitte über eine Fläche möglichst breit genommen werden müssen, wenn diese vollkommen eben und zur weiteren Bearbeitung geschickt fein soll, und gerade diese breiten Schnitte können wir mit keiner der älteren Steuerungen selbstthätig nehmen, wo sie dennoch vorkommen, sind sie durch Steuerung von der Hand erzielt.

Sellers hatte also sehr Recht, wenn er seinen Steuerungsmechanismus zwang, einen bestimmten, unter allen Umständen gleichmäßigen Hub zu machen, indem er ihn mit der Antriebswelle verband, und ebenso, wenn er ihn einen positiven nannte.

Außer den beiden genannten Neuerungen hat Sellers noch eine eigenthümliche Vorrichtung angebracht, um den Support beim Rückgang zu heben, und so den Meißel von dem Arbeitsstück zu entfernen, auf welche wir bei der Beschreibung kommen werden.

Endlich ist noch die eigenthümliche Lage der Antriebsriemenscheiben zu erwähnen, welche gestattet, daß die Hobelmaschinen parallel mit der Transmission und in einer Linie mit Drehbänken und anderen Maschinen aufgestellt werden. Hierin liegt ohne Weiters ein großer Vortheil, welcher dadurch erhöht wird, daß weder die Riemen, noch der Antriebsmechanismus jemals in Collision mit irgend einem Arbeitsstück kommen können. Sellers erblickt noch einen bedeutenden Vortheil darin, daß die Antriebtheile nahe zur Hand des Arbeiters liegen, welcher Ansicht wir uns nur zum Theil anschließen können.

Gehen wir nun mit Rücksicht auf die Zeichnungen Fig. 12 und 13, Taf. II. zur detaillirten Beschreibung über, so sehen wir, daß die Antriebsriemenscheiben am vorderen Ständer gelagert sind und ihre Achse parallel der Längsachse der Maschine haben. Sie sind von sehr großem Durchmesser, dagegen ziemlich schmal. Die beiden äußeren Scheiben sind lose, die mittlere ist fest. Zum Antrieb werden zwei Riemen gebraucht, ein offener und ein gekreuzter. Ihre Verschiebung wird in der gewöhnlichen Weise erzielt, und zwar durch verstellbare Anschläge, die auf einen horizontal liegenden Hebel mit zwei verschiedenen langen Daumen wirken. Bemerkenswerth ist hierbei, daß Sellers seine Daumen, weil sie nicht mehr zu thun haben, als die Riemen zu verschieben, von Gufseisen macht, während sie bei gewöhnlichen Maschinen, deren Supportsteuerung sie mitbewirken müssen, von gehärtetem Schmiedeeisen genommen werden und dennoch bald zu Grunde gehen. Die eigentliche Riemenführung, welche mit dem Daumenhebel durch ein dünnes Stängelchen verbunden ist, zeigt ein interessantes Detail. (Fig. 14.)

Sie ist so angeordnet, daß stets nur ein Riemen auf der Treibscheibe laufen kann. Der andere ist inzwischen an jeder Verschiebung gehindert. Bei der Umsteuerung wird zuerst der treibende Riemen ganz von der festen Scheibe entfernt, dann hört seine Verschiebung auf und seine Riemengabel ist verschlossen. Hierauf setzt sich erst der zweite Riemen in seitliche Bewegung und kommt auf die Treibscheibe. In dieser Stellung sind beide Riemengabeln verschlossen. Soll abgestellt werden, so wird die Bewegung nur mit einem Riemen gemacht, und

dann unterbrochen, worauf beide Riemen gabeln ebenfalls verschlossen, das heisst an jeder Bewegung gehindert sind, welche sie aus sich selbst oder vom Riemen her machen möchten.

Die Vortheile dieser ausserordentlich netten Anordnung sind selbstredend.

Hier dürfen wir noch auf die Construction der Antriebsriemenscheiben selbst aufmerksam machen, welche überraschend leicht und elegant sind.

Obwohl dies nicht ganz speciell zu unserer Aufgabe gehört, können wir nicht umhin, daran zu erinnern, dass Sellers' ein sehr schön und eingehend ausgearbeitetes System von Riemenscheiben, Kuppelungen, Lagern etc. zur Schau stellte, worüber wir in einem Anhang Bericht erstatten und dadurch wieder auf die Riemenscheiben zurückkommen werden.

Zum Antriebe der Maschine wird ein Deckenvorgelege gebraucht, welches eine kleine und eine grosse Riemenscheibe neben der Fest- und Losscheibe besitzt. Von der kleinen Scheibe geht der gekreuzte Riemen herab und treibt die Maschine vorwärts, von der grossen kommt der offene und bewirkt den Rückgang. Da die Durchmesser dieser Scheiben sich wie 1 : 2 verhalten, erfolgt der Rückgang des Tisches mit der doppelten Geschwindigkeit des Schnittganges. Das Deckenvorgelege hat einen ganz bestimmten Platz, indem es so gestellt werden muss, dass die Riemen richtig in die Augen der Riemenführer treffen.

Die Nothwendigkeit zweier Riemen und des Deckenvorgeleges, der ganz bestimmt gegebene Platz für das letztere und die beschränkte Beschleunigung des Rückganges sind wohl nicht als Vortheile des Systemes zu nennen. Von der Achse der Antriebscheiben wird die Bewegung auf die schräg liegende Schneckenwelle durch ein paar Kegelräder übertragen, die durch ein Gehäuse gedeckt sind. Das Uebersetzungsverhältniss ist so gewählt, dass die Antriebscheiben eine grosse Tourenzahl erhalten und nur schmale einfache Riemen erforderlich sind. In unserem Falle hat das kleine Rad 16, das grosse 55 Zähne und die vorgängige Schnecke 164 Millimeter Steigung in der Schneckenachse gemessen.

Der Winkel  $\alpha$ , welchen die Schneckenachse mit der Bewegungsrichtung der Zahnstange und des Tisches einschliesst, beträgt  $26\frac{1}{2}^\circ$ . Es kommt nun von der Steigung der Schnecke  $s$  nur ein Theil  $c$  zur Wirkung auf den Tisch, und zwar ist  $c = s \cos \alpha$ . Aus Figur 15 ist die Lage der Schnecke zu ersehen und wird bei Betrachtung dieser Figur sogleich ersichtlich, dass hier keine reine Schnecke vorhanden. Damit dies der Fall wäre, müsste die Achse derselben parallel zur Bewegungsrichtung liegen. Dann würden die Schneckengänge an den Zähnen der Zahnstange vorbeigleiten, indem sie dieselbe gleichzeitig verschieben. Nun liegt aber unsere Schneckenachse in einem Winkel zur Mittellinie der Zahnstange. Denken wir uns diesen gleich  $90^\circ$ , so ist klar, dass wir dann ein Stirnradgetriebe hätten, dessen Zähne sich an denen der Zahnstange abwälzen, ohne die mindeste seitliche Bewegung gegen dieselben zu machen.

Schon bei einer ganz kleinen Verschiebung der Achse aus dem rechten Winkel wird aber eine proportionale seitliche Gleitung der Getriebszähne zu der Wälzung hinzutreten und die Eigenschaften der Schnecke werden sich mit denen des Getriebes combiniren. Dies wird in allen Lagen der Achse der Fall sein, welche innerhalb des rechten Winkels, also zwischen dem reinen Stirnradgetriebe und der reinen Schnecke gedacht werden können, wobei immer die vorherrschenden Eigenschaften von demjenigen Organe entlehnt sein werden, dessen Lage sich die Achse am meisten nähert.

In unserem Falle wurde sich der Schnecke genähert, und wenn wir die Wirkungsweise verfolgen, so sehen wir, dass irgend ein Punkt der Zahnstange bei seinem Vorschreiten allmähig in die Schnecke seitlich eintritt, dieselbe überstreift und sie wieder verlässt, mit anderen Worten: die Zahnstangenzähne

begleiten die Schneckengänge in ihrer Richtung, aber mit kleinerer Geschwindigkeit. Dieses partielle Begleiten kann natürlich nur von Vortheil sein.

Sellers hat die Zahnstangenzähne nicht normal zur Bewegungsrichtung aufgesetzt, sondern ihnen eine Neigung gegen dieselbe gegeben, damit die Componente aus dem Vorschiebungsdrucke und der Reibung der Schneckenzähne gegen die der Zahnstange möglichst in die Bewegungsrichtung falle und kein seitlicher Druck auf den Tisch und seine Führungen ausgeübt werde. Zur Ermittlung dieser Neigung wurden zahlreiche Versuche angestellt und der Erfolg spricht in der That für die Richtigkeit dieses Arrangements.

Wie uns Figur 15 ferner zeigt, ist die Schnecke unterhalb von einem Gehäuse umgeben, welches sie vor Schmutz und Staub schützt und das Oel aufnimmt, das aus den Lagern überfließt, dieses genügt vollkommen, um die Schnecke hinreichend zu ölen und es soll durchaus nicht etwa das Gehäuse in der Art als Oelreservoir dienen, das die Schnecke darin getaucht ist. Dies wäre nicht allein unnöthig, sondern auch geradezu nachtheilig, indem das Oel durch Centrifugalkraft weit herumgeschleudert werden würde.

Der axiale Druck auf die Schneckenwelle wird einerseits durch einen nachstellbaren Stahlzapfen, andererseits durch gehärtete Ringe aufgenommen. Zwischen den Ständern ist das Bett durch eine starke kastenförmige Verbindung sehr versteift.

Der Tisch läuft beiderseits in  $\vee$ förmigen Bahnen, die steiler und schmaler sind, als es unseren hiesigen Gewohnheiten entspricht.

Indem wir, was Form und Anordnung der Theile im Allgemeinen betrifft, nochmals auf die Figuren 12 und 13 verweisen, gehen wir zur speciellen Beschreibung des Suports über, worin uns die Figuren 16, 17 und 18, Taf. III, unterstützen sollen.

Der Suport besitzt alle Functionen, die wir bei einem solchen zu finden gewohnt sind, und unterscheidet sich von den allgemein üblichen durch die Art, wie er gehoben und gesenkt, d. h. vertical gesteuert wird und durch seine Vorrichtung, den Meißel beim Rückgang von dem Arbeitsstück abzuheben. Auch finden wir anstatt der beigelegten und durch Schrauben stellbaren Anzugleisten Keile angewandt.

Abweichend vom allgemeinen Gebrauche ist auch noch die Befestigung des Suportmitteltheiles auf der ersten Platte. Während bei den gewöhnlichen Maschinen die kreisförmige Nuth, welche dem Suport Verdrehung gestattet, meist schwalbenschwanzförmig oder T-förmig ausgedreht ist, und den Schraubenköpfen, welche etwa von rückwärts durch eine Oeffnung eingeführt werden, beiderseits Anlage gewähren, sind hier segmentförmige Platten mit Hilfe eines Schlitzes von vornen eingelegt, haben Muttergewinde für je zwei Schrauben und liegen nur an einer unter sich ausgedrehten Kante an, während ihre gegenüberliegende Seite durch Anlage am Suportmitteltheil gehalten und am Kippen gehindert wird. Die Schraubenmittel liegen möglichst nahe an der äußeren klemmenden Kante. Der Suportmitteltheil ist sehr kurz, während der auf ihm verschiebbare Obertheil zu großer Länge ausgebildet ist. Auf letzterem ist der Messerträger befestigt, der eine mäfsige Verdrehung zuläfst, und wie gewöhnlich mit einer Klappe versehen ist, welche die Hebung des Stahles oder Messers beim Rückgange auch ohne besondere Vorrichtung gestattet.

Die Schraubenspindel, welche den Suportobertheil vertical oder im Winkel verstellt oder steuert, ist im Obertheile gelagert, jedoch so, das sie durch Anziehen der Mutter, die sich gegen die Nabe der Handkurbel stemmt, nach Belieben festgestellt werden kann. Ihr Muttergewinde hat sie in dem kleinen Schrägrade, welches im Suportmitteltheil gelagert und durch ein glatt ausgebohrtes Führungsstück am Platze gehalten ist.

Wenn die Schraubenspindel nicht durch Anziehen festgestellt ist und von der Hand gedreht wird, so dient genanntes Schrägrad als feste Mutter, da es sich durch die mit ihm weiter im Zusammenhange stehenden Organe am Drehen

verhindert sieht und man kann den Suportobertheil in gewöhnlicher Weise höher oder tiefer stellen.

Wird sie aber festgestellt, dagegen das Schrägrad mit Hilfe der horizontalen genutheten Spindel und der Uebertragungsräder gedreht, so resultirt hieraus ebenfalls eine verticale Verstellung des Suportobertheiles mit dem daran befestigten Messerhalter. Sobald daher die selbstthätige Steuerung mit jener horizontalen genutheten Spindel verbunden wird, übernimmt sie die Steuerung auf- oder abwärts, vertical oder in irgend einem Winkel. Zur selbstthätigen Hebung des Meißels beim Rückgange wird eine Schnur benützt, welche an der Steuerfcheibe angehängt ist und über ein Paar Rollen am Querschlitten des Suports geführt wird. Von diesen aus geht sie im Innern des Querschlittens weiter und schlingt sich hier einmal um eine aus der Suportplatte hervorragende Rolle, durch welche sie ihre Bewegungen auf den Suport überträgt. Von hier aus geht sie an das andere Ende des Querschlittens über ein letztes Rollenpaar ins Freie, wo ihr belastetes Ende herabhängt. Die aus der Suportplatte hervorragende Rolle hat am inneren Ende ihrer Achse ein kleines Getriebe. Dieses greift in eine gezahnte Scheibe, welche sich um den starken centralen Ansatz der Suportplatte drehen kann.

Die gezahnte Scheibe trägt eine aufgeschraubte dünne Platte mit excentrischem Schlitz und wird durch diese, sowie ein gegenüber angebrachtes Führungstück am Platze gehalten.

In den excentrischen Schlitz greift der Zapfen einer Hülse, welche die Schraubenspindel lose umgibt und sich an ihr führt. Diese Hülse tritt oben durch den Suportmitteltheil heraus und endet in einen klammerartigen Kopf, welcher seinerseits eine Schiene mit adjustirbaren Backen, also veränderlicher Reibung umfaßt.

Diese Schiene ist am Suportobertheil begrenzt verschiebbar angebracht und endet an jener Stelle in einen verstärkten Theil, an welcher der Zapfen für die Drehung des Messerhalters sich befindet. Noch innerhalb des genannten am Suportobertheile angeordneten Zapfens ist ein kleiner Winkelhebel angebracht, dessen langes horizontales Ende in einem Schlitz der Frictionschiene steckt, während sein kurzes, verticales auf die Klappe des Messerhalters drückt. Wird nun beim Wechsel der Bewegung die Schnur durch die selbstthätige Steuerung gezogen, so macht die gezahnte Scheibe eine drehende Bewegung, der excentrische Schlitz verschiebt die Hülse und die durch Reibung mitgenommene Schiene, welche endlich den kleinen Winkelhebel bewegt. Ging die Verschiebung nach aufwärts, so wurde dadurch der Klappe erlaubt, sich gegen ihren Sitz anzulegen, umgekehrt wurde sie gehoben und dadurch der Stahl vom Arbeitsstücke entfernt. Soll nun der Suport von Hand längs des Querschlittens verschoben oder vertical verstellt werden, so wird unvermerkt die kleine Reibung der Schnur auf der Rolle oder die an der Frictionschiene überwunden, während der ganze Apparat im Augenblicke und ohne Zuthun wieder bereit ist, selbstthätig zu functioniren. Verfolgen wir nun die Bewegungen des Suports weiter bis zu der selbstthätigen Steuerung, von der sie ausgehen, so treffen wir noch am Querschlitten befestigt ein Zahnsegment, welches durch eine verticale dünne Stange nahezu in der Hälfte seines Radius erfaßt und bewegt wird. Der Zusammenhang des Segments mit der Steuerstange wird während verticaler Verstellungen des Querschlittens gelöst.

Das Zahnsegment greift in ein kleines Getriebe, welches abwechselnd auf dem Viereck der Schraubenspindel oder auf dem der genutheten Spindel aufgesteckt werden kann, je nachdem man horizontal oder vertical steuern will. Dieses kleine Getriebe ist nicht mit der gewöhnlichen Sperrkegel-Einrichtung versehen, welche von außen wirkt, sondern trägt ein sehr zierlich und fein gearbeitetes Sperrwerk (Fig. 19) in seinem Innern, dessen Dimensionen weit unter

das gewöhnlich bei Maschinen angewandte Maß hinabgehen, welches aber dessen ungeachtet seiner Aufgabe vollkommen gewachsen ist.

Der Hub der Steuerflange ist in weiten Grenzen variabel, der Radius des Zahnsegments groß, das Getriebe zur Uebertragung endlich klein, so daß die verschiedenartigsten Vorschübe angewendet und die schwächsten, sowie die breitesten Schnitte mit Sicherheit genommen werden können. Mögen nun auch die eben beschriebenen Organe das Ihrige hierzu beitragen, die Hauptbedingung wird dadurch erfüllt, daß die Steuerflange gezwungen ist, bei jedem Wechsel eine volle halbe Umdrehung zu machen.

Wir geben die höchst interessanten Details des Steuerungsmechanismus in den Figuren 20 (äußere Ansicht), 21 (Mitnehmerflange von außen), 22 (Schnitt und Ansicht nach weggedachter Mitnehmerflange), 23 (Querschnitt) und 24 (Steuerflange). Taf. III.

Schon früher wurde darauf hingewiesen, daß die Steuerung des Supports durchaus nichts mit der Riemenführung zu thun hat. Sie wird vielmehr durch die ersten Bewegungen der Maschine in Gang gesetzt, und zwar, da dies von der Welle der Riemenflangen aus geschieht, sehr rasch.

Wir sehen in Figur 23 das Ende genannter Welle mit einem kleinen Getriebe versehen. Letzteres greift in eine gezahnte Flange und treibt diese, welche auf der Spindel der Steuerflange lose sitzt, fortwährend, und zwar je nachdem der Tisch vorwärts oder rückwärts geht, nach links oder nach rechts. Die gezahnte Flange hat einen innen aufgeschraubten Kranz mit feichten Zähnen, welcher hinter sich eine kreisförmige Nut für einen federnden, an einer Stelle aufgeschnittener Ring findet darin seinen Platz und liegt mit mäßiger Reibung gegen die gezahnte Flange an. Dicht vor dieser sitzt der Mitnehmer fest auf der Spindel der Steuerflange. Er trägt in seinem Ausschnitt einen Sperrkegel, welcher um einen Zapfen drehbar und kreuzförmig gebildet ist. Am Ende des längeren Theiles hat er einen Stift, welcher in den Spalt des federnden Ringes eingreift. Erfolgt eine Drehung der gezahnten Flange, so nimmt sie den federnden Ring durch schwache Reibung mit und dieser das lange Ende des Sperrkegels. Der Mitnehmer steht aber noch still. Der Sperrkegel wird somit um seinen Zapfen gedreht und eines seiner kurzen Enden kommt zum Eingriff in den feichten Zahnkranz, der seinerseits mit der gezahnten Flange umläuft. Nun ist auch der Mitnehmer zum Mitgehen gezwungen, und zwar so lange, bis der Sperrkegel wieder ausgelöst wird. Dies geschieht sowohl rechts als links durch Anschläge, an welche das lange steuernde Ende stößt. Der federnde Ring muß sich gegen die gezahnte Flange etwas verschieben und der Sperrkegel kommt wieder in die normale Lage. Gleichzeitig kommt eine fest auf dem Mitnehmer sitzende Knagge zum Anschlag und verhindert sowohl eine weitere Drehung, als auch eine Bewegung des Sperrkegels. Die gezahnte Flange geht nun mit der ganzen Maschine allein weiter, bis der Wechsel eintritt. Auch die gezahnte Flange wechselt ihre Richtung und das Spiel beginnt von Neuem, eine halbe Umdrehung der Steuerflange wird im entgegengesetzten Sinne gemacht.

Damit aber, sei es durch das Gewicht der Steuerungstheile, sei es durch Rückwirkung vom Support aus, der Mechanismus nicht zurückbewegt werden kann, sind an beiden Seiten Sperrhaken angebracht, die durch kleine Federn angedrückt werden. Der eingelöste Sperrkegel steht mit seinem steuernden Ende wenig vor der Mitnehmerflange vor und fährt leicht ein. Ihm folgt auf dem Fuße eine festgeschraubte Knagge, welche von dem Sperrhaken erfaßt und festgehalten wird. Bewegt sich beim Wechsel das steuernde Ende des Sperrkegels unter dem Einflusse des federnden Ringes, so gleitet es an der schiefen Ebene des Sperrhakens entlang und öffnet diesen, bevor noch die Mitnehmerflange in Gang kommt. Die ganze Einrichtung arbeitet ungemein sicher und fast geräuschlos, nur ein leises Taßchlagen verräth dem Ohr ihr Wirken. Die bei Sellers

sehr gern angewandte Reibung wird hier nur soweit in Anspruch genommen, als es nöthig ist, um den Sperrkegel zu bewegen.

Ein älteres Arrangement von Sellers beruhte ganz auf Reibung und man konnte ihm den Vorwurf machen, daß es unnöthig Kraft verbräuche. Es mag wohl dieß der Grund gewesen sein, um dessen Willen es aufgegeben wurde, denn wir sahen eines viele Jahre nach seiner Anfertigung tadellos functioniren und fanden es viel einfacher.

Zum Schlusse sei nur noch bemerkt, daß die Steuerfcheibe einen drehbaren Winkelhebel trägt, welcher durch eine Schraube mit Handrad verstellt, den Hub der Steuerstange variirt. Außerdem ist, wie schon oben bemerkt, die Schnur, welche den Messerhalter hebt, mit unveränderlichem Hube an der Steuerfcheibe eingehängt. Die bezügliche Einrichtung erhellt ohne Weiteres aus der Figur 24.

### Supportdrehbank.

Noch eine Maschine von Sellers wollen wir ganz ausführlich behandeln und in ihre einzelnen Theile zerlegen, um zu zeigen, mit welcher Energie der Genannte gegen alles Herkömmliche meist unbewußt von Werkstatt zu Werkstatt getragene Detail zu Felde zieht. Es ist dieß eine Supportdrehbank.

Wir müssen aber für einen Augenblick den amerikanischen Standpunkt ins Auge fassen, um dieß recht zu verstehen. Während in England und bei uns die geraden Oberflächen der Drehbanksbetten, die Bahnen für die Auflage der Köpfe und der Supportschlitten Regel sind, hing man noch bis vor Kurzem in Amerika an der älteren Form fest, welche statt gerader Flächen V-förmige schmale Leisten, mit der Spitze nach oben, darbot. Es ist wohl nicht nöthig, bei einer Auseinandersetzung zu verweilen, welche Nachtheile diese ältere Form in Bezug auf Dauerhaftigkeit und Steifigkeit darbietet, und wie viel schwerer sie herzustellen ist, als unsere gewöhnliche, welcher die Hobelmaschine alle wünschenswerthe Genauigkeit fast von selbst gibt.

Sie stammt eben aus einer Zeit, wo es noch keine Hobelmaschinen gab.

Trotz ihrer Mängel war diese ältere Form in Amerika beliebt und man hing mit aller Macht des Vorurtheils daran, so daß es ein Verdienst unseres Ausstellers war, die stärkere, einfachere und dauerhaftere englische Form eingeführt zu haben.

Wenn wir in der Schraubenschneidmaschine und Hobelmaschine principielle Neuerungen fanden, so ist dieß in der Drehbank von Sellers weniger der Fall.

Die Drehbank ist das älteste und am meisten gebrauchte Werkzeug und es scheint die Praxis trotz gänzlichen Mangels einer theoretischen Beleuchtung im Laufe der Jahre dennoch die richtigen Constructions- und Stärkeverhältnisse getroffen zu haben, so daß alle guten Drehbänke einander überraschend ähnlich sind und wenig Spielraum für Erfindungen bleibt.

Neu und von Wichtigkeit sind indessen bei Sellers die Anordnung der Uebersetzung im Spindelstock; die Einrichtung, um den axialen Druck auf die Spindel aufzunehmen, die variable Frictionssteuerung, einige Details an der Steuerung des Supportschlittens, die durchgehende Lagerung der Leitspindel und die Einrichtung, durch welche der Reitstock immer in der Richtung erhalten wird.

Im Allgemeinen wäre noch zu bemerken, daß der schwache schmale Support bei uns wenig Beifall fand. Wenn Sellers dennoch diese Construction, neben ähnlichen bei uns noch unmöglicheren Drehbanks-Supporten beibehält, so hat dieß seinen Grund in den ihm maßgebenden landesüblichen Gewohnheiten, und wahrscheinlich auch in einem Umfange, auf den wir später zurückkommen

werden, nämlich darin, daß das amerikanische Material im Allgemeinen leichter zu bearbeiten ist, als unferes.

Das Ensemble der Drehbank ist in den Fig. 25 und 26, Taf. IV, dargestellt. Das Bett ist sehr kräftig und reichlich mit Querverbindungen versehen, die hoch heraufgehen. Unter dem Spindelstock, der mittels durchgehender Schraubenbolzen befestigt ist, hat es den beliebten Werkzeugkasten. Die Bahnen sind von der bei uns gewöhnlichen Form stark und breit. Der Spindelstock hat dreifache Räderüberetzung. Die erste Ueberetzung am hinteren Ende der Stufenscheibe ist gegen die gewöhnlichen sehr groß, die zweite, bei gewöhnlicher Construction letzte, dagegen sehr klein und als Uebergangsstufe zu betrachten, während endlich noch die Planscheibe äußere Verzahnung hat und durch ein kleines Getriebe bewegt werden kann. Dieses wird nach vorn abgezogen, wenn ohne oder mit schwächerer Ueberetzung gearbeitet werden soll. Die Vorgelegewelle ist durch excentrische Lager, welche durch einen Rahmen verbunden sind, ausrückbar. Soll die größte Ueberetzung durch Planscheibe und Getriebe benützt werden, so wird das mittlere Ueberetzungsrad auf der Vorgelegewelle verschoben. Eine Feder, die im Keile eingelassen ist, hält dasselbe im eingerückten, sowie im ausgerückten Zustande fest. Durch die geschilderte Einrichtung und die gewählten Abstufungen des Riemenkonus (Fig. 27) wird eine sehr stetig verlaufende Reihe von Geschwindigkeiten erzielt. Der Konus oder die Stufenscheibe hat fünf Stufen, so daß für dieselbe Tourenzahl des Deckenvorgeleges fünfzehn ziemlich gut in einander übergewende Geschwindigkeiten zur Anwendung kommen können. Für eine Tour des Deckenvorgeleges erhalten wir folgende Werthe:

| —     | Konus allein | 0·128 | I. Ueberetzung | 0·025 | II. Ueberetzung |
|-------|--------------|-------|----------------|-------|-----------------|
| 2·333 | "            | 0·298 | "              | 0·058 | "               |
| 1·5   | "            | 0·192 | "              | 0·037 | "               |
| 1·0   | "            | 0·128 | "              | 0·025 | "               |
| 0·666 | "            | 0·085 | "              | 0·016 | "               |
| 0·428 | "            | 0·055 | "              | 0·011 | "               |

Es ist also leicht, für jedes beliebige Arbeitsstück die vortheilhafteste Geschwindigkeit zu finden und anzuwenden.

Allerdings ist hierbei der Uebelstand mit in den Kauf zu nehmen, daß die Planscheibe nicht abgenommen und mit anderen Vorrichtungen gewechselt werden kann.

Die beschriebene Anordnung wird aber nur bei größeren Drehbänken ausgeführt, die eine solche Auswechslung weniger erfordern.

Die Spindel ist im vorderen Lager cylindrisch und insofern frei eingelegt, als auf keiner Seite ein Bund oder Anlauf vorhanden.

Der ganze axiale Druck wird auf einen Ring übertragen, der auf dem hinteren Ende der Spindel sitzt.

Dieser Ring, gehärtet und genau rundgeschliffen, legt sich nach vorn sowohl an den Ansatz der Spindel, als auch an die Lagerbüchse an und hat eine schwächere Fortsetzung, welche sich gegen das aufgesetzte und durch eine Schraube angezogene Wechselrad stemmt. Ueber das Ganze ist eine geschlossene gußeiserne Büchse (Fig. 28) centrirt angeschraubt, welche innen mit einem ebenfalls gehärteten und geschliffenen Ringe armirt ist. Letzterer liegt wieder derart an dem auf der Spindel befestigten an, daß zwar eine Drehung, aber durchaus keine Verschiebung der Spindel in der Längenrichtung eintreten kann.

Die rückwärtige Lagerbüchse ist schwach konisch und die Lage der Spindel in der Büchse kann durch schwache metallene Beilagen regulirt werden, welche in den ausgedrehten Theil des auf der Spindel sitzenden Ringes kommen. Sollten die Flächen der beiden Druckringe durch Abnützung Spielraum bekommen, so wird die Höhe der aufgeschraubten Büchse vermindert.

Diese Einrichtung bietet den Vortheil, daß ein geschlossenes Oelreservoir vorhanden ist und die Theile vor Schmutz und Beschädigung gesichert sind. Sie ist sehr solid, macht alles Reguliren überflüssig, und gestattet, die Wechselräder direct aufzustecken.

Sellers betrachtet es auch als einen Vortheil, daß der Arbeiter an dieser Vorrichtung nichts verändern, verstellen oder verkünsteln kann. Sollte einmal eine Adjustirung nöthig werden, so wäre sie als ein Ereigniß zu betrachten, bei dem schon der Werkführer interveniren muß. Wir geben ihm hierin von Herzen Recht, zweifeln aber, ob dies auch bei den Arbeitern und Werkführern der Fall ist, die sich gern mit Reguliren und dergleichen zu schaffen machen.

Erfahrungen mit ähnlichen Constructions führten uns feinerzeit zu eingehender Betrachtung der Bedingungen, unter welchen zwei kreisförmige ebene Flächen mit Druck gegen einander laufen. Mögen sie noch so hart, noch so schön polirt und noch so sorgfältig geschmiert sein, immer sind sie dem Verreiben und Warmlaufen ausgesetzt. Dies ist bei Bunden oder Anläufen an Wellen, bei großen Spurzapfen und ähnlichen Theilen ebenso der Fall, wie bei den von Whitworth innen am Spindelstock angebrachten Druckringen und endlich auch bei den von Sellers aufsen in die Büchse verlegten. Der Grund davon ist darin zu suchen, daß solche ebene Flächen auf allen Punkten ihrer Radien mit vollkommen gleichem Drucke gegen einander gepreßt werden, während die Geschwindigkeit dieser Punkte verschieden ist. Die Abnützung, welche absolut nie zu vermeiden ist, findet nun an den schneller laufenden Theilen früher statt, als an den langsamer gehenden näher dem Mittelpunkte, wodurch die Eigenschaften der Ebene verloren gehen.

Ein größeres Antheil am Totaldrucke wird nun den Punkten aufgeladen, welche sich näher der Mitte befinden und beginnt seinerseits diese stärker abzunützen. So geht das Spiel hin und her, die ursprünglichen Conditionen können nicht aufrecht erhalten werden und bei dem mindesten Anlaß tritt Warmlaufen und Verreiben ein. Am schlimmsten sind jene Constructions daran, bei denen auf sichere und ausgiebige Oelung nicht gesehen wurde oder welche das Schmiermittel durch rasche Umdrehung von sich schleudern.

Jedenfalls müssen auch bei dem bestconditionirten derartigen Lager alle durch Abnützung nahe der Mitte abgelösten Metalltheile den Rest der Flächen nach auswärts passiren und hier als Anlaß zu weiteren Störungen auftreten.

Als Beweis für die Richtigkeit des Gefagten führen wir die Schiele'schen Antifrictionslager an, die nach einer Curve gebildet sind, welche den schneller umlaufenden Punkten kleineren Druck gibt und somit ausgleichend wirkt. Die vorzüglich gute Erhaltung solcher Lager ist allgemein bekannt.

Wir haben, auf diese Anschauung gestützt, mit dem besten Erfolge eine Verminderung der berührenden Flächen in ihrer Breite eingeführt, welche sich nach dem Materiale und dem Maximaldrucke richtet. Aehnliche Druckringe wie die von Sellers drehen wir an den berührenden Seiten convex ab und geben ihnen durch Schleifen eine ebene Zone von nur 3 bis 5 Millimeter Breite, je nach der Größe der Drehbänke. Hierbei kommen die angeführten Uebelstände fast ganz in Wegfall und es tritt weder ein Warmlaufen noch Verreiben ein.

Um mit der Beschreibung des Spindelstockes abzuschließen, erwähnen wir noch, daß die rückwärtige Lagerbüchse in Einem Stücke gemacht und mit Hilfe eines T-förmig eingepaßten Deckels am Platze erhalten wird, welcher sich sammt der Lagerbüchse nach rückwärts herausziehen läßt, sobald die Schlußbüchse abgenommen ist. Es muß auch noch auf die aus der Zeichnung ersichtliche Construction der Stufenscheibe aufmerksam gemacht werden, welche Sellers innen ausdreht, um sie genau zu balanciren. Rückwärts, am Spindelstock und am Bett sind die ersten Uebertragungsorgane für die Bewegungen des Suports angebracht. Die, welche zur Leitspindel führen, weichen in nichts von der gewöhnlichen Ausführung ab, während jene für die Schneckenwelle ein interessantes Detail besitzen. Es ist dies die variable Vorschubvorrichtung, welche

durch Reibung wirkt. Auf dem Zapfen für die erste Uebertragung sitzt neben den erforderlichen Rädern eine gußeiserne Scheibe mit schmalem, eben abgedrehtem Kranz und empfängt ihre Drehung von der Drehbankspindel im Verhältniß der aufgesteckten Räder. Sie soll nun ihre Bewegung an eine weiter unten gelagerte gleiche Scheibe übertragen, jedoch nicht constant, wie sie dieselbe vom Spindelstocke empfängt, sondern vermehrt oder vermindert, so daß eine größere oder kleinere Vorrückung des Supports erzielt wird.

Sie thut dies mit Hilfe zweier schwach konisch abgedrehter Scheiben, die sich um den Zapfen eines stellbaren Winkelhebels drehen und die Kränze der erstgenannten beiden Scheiben mit Druck zwischen sich fassen. Der Druck wird durch eine anziehbare Schraube und eine Feder regulirt, welche auf kugelförmige Lager drücken, um den beiden Uebertragungsscheiben ein vollkommenes Anschmiegen an die Kränze der treibenden Scheibe und der getriebenen zu gestatten. Die schwach konische Form der Uebertragungsscheiben ist nöthig, damit nur an einer Stelle Berührung und kein weiteres Schleifen der Scheiben unter sich erfolgt. Sie bringt es mit sich, daß die Uebertragungsscheiben nur in ihrer mittleren Stellung parallel zu einander, in allen anderen aber etwas geneigt stehen.

Die Wirkung des Apparates ist nach dem Gefagten von selbst klar. Wenn der Winkelhebel, um dessen Zapfen sich die Uebertragungsscheiben drehen, mit Hilfe seiner Stellspindel höher oder tiefer geschraubt wird, ändern sich die Radien der Angriffsstellen, und mit ihnen die Geschwindigkeit, welche auf die Schneckenwelle übertragen wird.

Wie es die Einrichtung des Spindelstockes ermöglichte, die passendste Umdrehungsgeschwindigkeit für das Arbeitsstück anzuwenden, so gestattet auch diese Vorrichtung die vortheilhafteste Vorschubgeschwindigkeit für den Stahl.

Die Schneckenwelle läuft nahe der unteren, vorderen Kante am Bette entlang. Sie wird durch die vordere tief herabgehende Wand des Supportschlittens ein Stück weit bedeckt und trägt an dieser Stelle eine verschiebbare Doppelschnecke mit rechtem und linkem Gewinde. Das mitnehmende Lager dieser Schnecke ist in einem Schlitz der Wand mittels durchgehenden anziehbaren Handgriffes verstellbar, so daß entweder gar kein Eingriff in das Schneckenrad, oder der des linken oder rechten Gewindes herbeigeführt werden kann.

Um dies mit einem einzigen Schneckenrade zu ermöglichen, wurden die Zähne desselben auf einer Seite mit der Neigung für die rechte, auf der anderen mit der für die linke Schnecke versehen, so daß sie an der gegen das Bett zugekehrten Seite sehr stark sind und nach vornen spitz zulaufen.

Die Aus- und Einrückung der Schnecken geht sehr leicht und sicher vor sich und das ganze originelle Arrangement entspricht dem Zwecke auf das Vollkommenste. Das Schneckenrad sitzt fest auf einer hohlen Spindel, welche horizontal in der vorderen Wand des Supportschlittens (Fig. 29, 30) gelagert ist und vor derselben eine fest aufgekeilte konische Bremscheibe trägt. Gegen diese kann durch Umdrehung des Handrades mit Gewinde ein konisch ausgedrehtes, lose aufgestecktes Zahnrad mit voller Scheibe angepresst und sohin verkuppelt werden, welches in das kleine Getriebe im Inneren des Supportschlittens eingreift. Hier treffen wir wieder das Detail vom Hobelmaschinen-Support. Das Getriebe ist nämlich zugleich Mutter für die Supportspindel, welche festgestellt wird, wenn die selbstthätige Steuerung wirken soll.

Mit den beschriebenen Organen wird die Steuerung des Supports rechtwinklig zum Bette, die Plansteuerung bewirkt.

Parallel zum Bette wird der Support durch folgende Bestandtheile bewegt: Am Bette selbst ist eine nach unten gekehrte Zahnstange angegossen. In diese greift ein kleines Getriebe, dessen Achse mit einem größeren Ueberetzungsrade versehen ist, welches seinerseits mit einem Getriebe in Eingriff steht, das sich auf der oben genannten hohlen Spindel lose und verschiebbar befindet. Es ist

mit einer konischen Bremscheibe zusammengeschraubt, die im Schneckenrade liegt und gegen daselbe angepresst werden kann. Getriebe und Bremscheibe lassen in ihrem Innern einen hohlen Raum, den ein Metallring ausfüllt, welcher durch einen Keil mit der Stange im Centrum der hohlen Spindel verbunden ist.

Auf diese Weise ist das Getriebe sammt Bremscheibe zwar nicht an der Umdrehung verhindert, jedoch mit der Schubstange in axialer Richtung fest verbunden. Beim Austritt aus der hohlen Spindel und dem Handrade hat die Schubstange einen drehbaren zweigriffigen, außen mit Gewinde versehenen Wirbel, der feine Muttergänge in der Nabe des Handrades findet. Aufgabe dieses Wirbels ist es, die Schubstange in der hohlen Spindel und mit ihr das Getriebe mit Bremscheibe derart zu verstellen, daß entweder nur die vordere Bremscheibe für die Planbewegung oder die weiter innen liegende für die Längsbewegung zum Angriffe kommt, sobald das Handrad von links nach rechts gedreht wird.

Für beide Selbstgänge ist also die ein- und auslösende Bewegung gleich und nur die Verstellung der centralen Schubstange mittels des Wirbels entscheidet darüber, welcher in Thätigkeit kommt.

Die rasche Verstellung des Supportschlittens von Hand erfolgt durch das seitwärts liegende große Handrad, dessen Getriebe mit der Ueberfetzung für die Zahnstange im Eingriff steht.

Die Leitspindel, von der die Bewegung des Supports beim Schraubenschneiden hergeleitet wird, liegt innerhalb des Bettes dicht unter der vorderen Bahn in einer durchausgehenden ausgehobelten Rinne, welche nicht ganz die Hälfte ihres Umfanges für den Eingriff der Mutter frei läßt. Sie ist von sehr geringem Durchmesser, weil auf ihrer ganzen Länge unterstützt und vor Biegung bewahrt. Beim Spindelstock hat sie das gewöhnliche Scheeren-Arrangement und vermittelt breiten Bundes ihr Lager. Am hinteren Ende des Bettes ist sie in axialer Richtung vollkommen frei. Die Mutter ist schmal, aber sehr lang und hat Geradföhrung an der unteren Seite des Schlittens. Sie wird durch eine gegen außen vordringende Stange eingerückt oder ausgelöst, welche durch einen kleinen seitwärts angebrachten Excenterhebel bewegt und im eingerückten Zustande festgestellt werden kann.

Auch dieses Arrangement ist vollkommen originell, und wenn die Leitspindel überhaupt der Unterstützung in ihrer Länge bedarf, jedenfalls das Beste. Bei den gewöhnlichen Unterstützungslagern, welche wir bei den Leitspindeln langer Drehbänke finden, ist die aufliegende Fläche zu klein, so daß bald Abnützung der Schraubengänge und bleibende Durchbiegung der Spindel eintritt.

Wir kommen nun zum Reitstocke.

Seine äußere Form ist abweichend von unserer gewöhnlichen, aber nicht unangenehm. Nur möchten wir sie um deswillen tadeln, daß sie zwei Schrauben zum Anziehen oder Feststellen bedingt, wovon die eine hinter dem Reitstocke, also sehr unbequem sitzt.

Es ist, wie fast allgemein, eine Platte vorhanden (Fig. 31), auf welcher der Reitstock zum Konisdrehen durch Stellschrauben seitlich verstellt werden kann, ein Anschlag oder Zeiger fehlt jedoch, nach welchem er ohne weiteres in die normale Stellung gebracht werden könnte. Die Reitstockspindel oder der Stofs wird durch innenliegende Schraube verstellt und durch eine centrale Klemmvorrichtung am vorderen Ende festgehalten.

Dort ist die Hülse äußerlich mit Gewinde versehen und innen konisch ausgebohrt. Auf dem Gewinde bewegt sich eine Mutter mit Handgriff, wird jedoch durch einen Stift verhindert, mehr als eine halbe Umdrehung zu machen.

Die konische Bohrung wird durch einen Ring ausgefüllt, der in 3 Theile zerschnitten ist und den Stofs leicht anschließend umfaßt. Wird durch Drehung der Mutter der konische Ring tiefer in seinen Sitz gedrückt, so klemmt er den

Stofs fest, indem er sich central verengen muß. Durch die umgekehrte Drehung der Mutter wird der Ring frei und da sein Konus so flach gewählt ist, daß er sich nicht festklemmt, auch der Stofs.

Dieses Arrangement sieht sehr verführerisch aus. Es ist aber nicht neu und, wie wir glauben, auch nicht gut. Der Stofs muß jedenfalls in der Hülse so viel Luft haben, daß Oel zwischen die Flächen dringen und er sich bewegen kann. Denken wir ihn uns zur Hälfte herausgeschoben, so constituirt sich die centrale Klemmvorrichtung als Drehpunkt und erlaubt dem noch im Innern der Hülse steckenden Ende des Stofses sich durch seinen Spielraum hin und her zu bewegen. Mag dieser auch noch so klein sein, so wird immer eine gewisse Bewegung resultiren, welche bei weit vorgefchobenem Stofse durch das Hebelverhältniß ungünstig vermehrt wird.

Whitworth verlegte sein Druckstück für den Stofs ziemlich weit vom Ende der Hülse nach rückwärts und erreichte dadurch ein Anpressen gegen eine lange Fläche, welches jede schwankende Bewegung ausschließt. Allerdings wird beim Anziehen der vorhandene Spielraum ganz auf eine Seite und dadurch die Spitze aus ihrer Richtung gebracht. Wenn aber hierauf von Anfang an Rücksicht genommen wurde und die Drehbank nur mit angezogenem Stofse als richtig betrachtet wird, so entfällt dieser Uebelstand von selbst.

Vorzüglich muß aber an dem Sellers'schen Reitstocke die Einrichtung genannt werden, durch welche er stets in seiner Richtung gehalten wird. Da er keine bestimmte Stelle hat, sondern längs des Bettes fast bei jedem Stücke verschoben werden muß, können die Führungen, welche ihm das Bett gibt, nicht sehr dicht anliegen, und würden, wenn auch so gemacht, sehr bald durch Abnutzung Spielraum erhalten. Der Reitstock könnte sich dann bald nach rechts, bald nach links anlegen oder auch diagonal stellen. Um dies zu verhindern und bei vollkommen leichter Verschiebbarkeit unserm Objecte durch das Anziehen eine jedesmal richtige Stellung zu geben, bringt Sellers unterhalb an der rückwärtigen Bahn einen prismatischen Vorsprung an, den die Anzugplatte umgreift. Sie greift ferner in die Reitstockplatte ein, so daß beim Anziehen der Schraube der ganze Reitstock gezwungen ist, sich gegen die Kante der rückwärtigen Bahn anzulegen.

Um mit der Drehbank abzuschließen, erwähnen wir noch, daß ihre Spietzenhöhe  $14\frac{3}{4}$  Zoll engl. = 365 Millimeter betrug. Der Amerikaner pflegt aber seine Drehbänke nach dem Durchmesser zu benennen, welchen der größte noch umzudrehende Cylinder haben kann, wobei er noch die mittlere Oeffnung im Bette benützt und so ist unsere Drehbank in Amerika eine dreißigzöllige.

### Nuthstofsmafschine.

Die Nuthstofsmafschine von W. Sellers & Co. Fig. 32, Taf. V, hatte 12 Zoll engl. = 304 Millimeter größten Hub und 24 Zoll engl. = 609 Millimeter Ausladung. Sie unterschied sich von den gewöhnlichen hauptsächlich durch die verticale Führung des Messerträgers oder Stofses, welche nicht im Ganzen mit dem Ständer, sondern als Stück für sich ausgeführt war und höher oder tiefer gestellt werden konnte. Hierdurch kann die Führung bis möglichst nahe an das jeweilige Arbeitsstück herangebracht werden.

Die Bewegung wird von der Stufenscheibe durch einfache Räderüberfetzung im Verhältniß von nicht ganz 1 : 6 mit Intervention der Whitworth'schen Schleife auf die Kurbelscheibe übertragen. Der Zapfen ist in dieser durch Schraubenspindel verstellbar. Die Mitte der Kurbelscheibe liegt gegen die der verticalen Stofsführung etwas einseitig, so daß beim Schnittgange die kleineren Winkel der Leitfange in Anwendung kommen.

An den im Stofse ebenfalls durch Schraubenspindel verstellbaren Zapfen ist ein Hebel mit Gegengewicht angehängen, dessen Wirkung die Schwere der zu balancirenden Theile übertrifft, so das ganze System in einseitiger Spannung erhält und Stöße durch todten Gang etc. verhindert. Der Tisch hat die bekannten Längs-, Quer- und Kreisbewegungen, seine Aufspannplatte ist auf das Untertheil nur platt aufgelegt und mittels centralen Bolzens gehalten. Ihre Aufspannschlitz sind durch Querrippen stellenweise unterbrochen, wodurch grofse Steifigkeit erzielt wird. Die Schnecke und das Schneckenrad zur Kreisbewegung liegen im Inneren.

Zur Steuerung ist eine horizontale Schraubenspindel von rückwärts her im Inneren und parallel zu dieser eine genuthete Welle aufserhalb des Ständers angebracht. Das Schaltrad befindet sich auf letzterer. Die Schraubenspindel wird bewegt, wenn auf ihr vorstehendes Viereck ein passendes Getriebe aufgesteckt wird, ebenso ist das Getriebe für die Quer- und Kreisbewegung auf den bezüglichen Spindeln zu wechseln oder ganz abzuziehen. Am vorderen Ende der Maschine befindet sich keinerlei Steuerungsmechanismus. Der Arbeiter steht vielmehr seitwärts, etwas nach rückwärts zu und kann von da aus am besten auf den Stahl und die etwa vorgerissenen Linien sehen. Durch eine Winkelradübersetzung ist auch die Bewegung der inneren Schraubenspindel von Hand in seinen Bereich gebracht, so dafs er schnell und bequem arbeiten kann.

Im Untertheile des Ständers ist ein Werkzeugkasten angebracht.

Die Form dieser Maschine ist elegant und angenehm, die Stärkenverhältnisse stehen hinter denen unserer continentalen und englischen Maschinen gleicher Capacität zurück.

Als Vorzüge müssen die Anordnung der Steuerung und des Gegengewichtes hervorgehoben werden. Die verstellbare Geradföhrung und die excentrische Lage der Kurbelscheibe können als geistreiche Neuerungen gelten, die aber nicht absolut nöthig sind.

Wir vermiffen auch ein Schwungrad, dessen Wegbleiben allerdings in den schwächeren Dimensionen einige Rechtfertigung findet, und glauben, dafs der Aufspanntisch leicht kippen wird.

### Bohrerschleif-Apparat.

Ein wunderhübscher kleiner Apparat, um Spitzbohrer zu schleifen, zog die Aufmerksamkeit der Sachverständigen in hohem Grade an. Wir bringen ihn in Figur 33, Taf. VI, zur Anschauung.

Auf einer feststehenden Achse sind drei Riemenscheiben angebracht, wovon die äufserste (erste) als Losscheibe dient. Die zweite ist mit der dritten, gröfseren fest verbunden und nimmt sie in ihrer Umdrehung mit. Diese Scheiben sollen 500 Umdrehungen per Minute machen.

Aufser den Riemenscheiben ist noch ein beweglicher Arm auf die feste Achse aufgesteckt, der durch eine Schraube herab-, durch eine Feder hinaufgedrückt wird, sohin im Bogen verstellbar ist. Dieser Arm erweitert sich am vorderen Ende zu einem Gehäuse mit zwei kleinen Lagern. Die Futter derselben sind äufserlich konisch, aufgeschlitzt und in der Längenrichtung anziehbar. Eine kleine Achse ist darin gelagert und kann mit Hilfe des Handhebelchens seitlich verschoben werden. Zwischen den Lagern trägt die kleine Achse eine Schnurrolle mit Nuth für eben genanntes Handhebelchen, in dem äufseren erweiterten Theile des Gehäuses eine Smirgelscheibe.

In dem festen Gestelle ist nach abwärts eine schräg stehende genuthete Stange befestigt, an welcher ein Arm auf- oder abwärts verstellt werden kann. Dieser hat in seinem vortretenden Ende eine gut eingepafste drehbare Büchse mit gezahntem Rande, in welchem diametral gegenüber Löcher für einen federn-

den Stellstift gebohrt sind. Die Büchse ist nach der Form ausgebohrt, welche die Enden der zu schleifenden Bohrer haben und dient zu ihrer Aufnahme. Oberhalb finden wir einen Parallelschraubstock, welcher das obere Ende der Bohrer festhält. Ist nun der Bohrer in der Büchse und in dem Schraubstock eingespannt, so macht seine Mittellinie mit der Achse des Schleifrädchens gerade den Winkel, den die Schneide haben soll. Im Grundriss gedacht, liegt aber diese Achse etwas vor der Mitte des eingespannten Bohrers, so daß durch die Kreisform des Schleifrädchens auch der richtige Schnittwinkel hergestellt wird.

Das Schleifrädchen, durch einen schwachen runden Riemen von der großen Scheibe aus in schnelle Umdrehung versetzt und mit dem Handhebelchen seitwärts hin- und herbewegt, berührt beim successiven Herabstellen des beweglichen Armes die Bohrerachse und schleift sie in kurzer Zeit vollkommen rein und scharf. Der bewegliche Arm wird nun in seiner Stellung gelassen, der Bohrer um einen Halbkreis gedreht, wieder im Schraubstock fest gemacht und die zweite sich sohin darbietende Schneide vorsichtig von der Seite her angeschliffen.

Hierbei erhalten die Schneiden unter sich sowohl als auch zum Schnitt stets den richtigen Winkel und ihre Spitze fällt immer in die Mittellinie des Bohrers.

Diese Vorrichtung legt für die Werkstättenpraxis unserer Zeit und besonders für die der Herren W. Sellers & Co. ein glänzendes Zeugniß ab. Sie ist zwar nur für Spiralbohrer und gedrehte Spitzbohrer anzuwenden, würde sich aber durch eine kleine Aenderung auch für Centrumböhrer eignen, vorausgesetzt, daß auch diese gedreht sind. Bohrer mit vierkantigen Enden verdienen heute gar keine Berücksichtigung mehr.

### Räderfchneidmaschine.

Die Rädertheil- und Fraismaschine von W. Sellers & Co. stellte sich als wahres Prachtstück mechanischen Raffinements dar, war aber so complicirt, daß wohl mancher Fachmann von ihr ging, nicht ohne Bewunderung zwar, aber ohne eine klare Vorstellung von den Mechanismen zu haben, welche in dieser Maschine harmonisch verbunden alle zum Theilen und Schneiden eines Rades erforderlichen Bewegungen vollkommen selbstthätig und ohne Nachhilfe des Arbeiters verrichten.

Wir sind offen genug, uns selbst zu diesen zu rechnen, und führen zu unserer Entschuldigung nur an, daß diese Maschine keine allgemein verwendbare und durch praktischen Nutzen hervorragende ist, so daß wir uns unter der Last des in genannter Richtung Gebotenen jenes minutiösen Studiums entheben glaubten, welches die überraschend auf einander folgenden, zum Theil versteckten Bewegungen erfordert hätten. Mit Hilfe der Fig. 34. Taf. VII wollen wir aber so viel von der Maschine sagen, als wir während der Ausstellung erhaschen und später herausklügeln konnten; genug, um eine allgemeine Vorstellung zu geben, zu wenig, um eine Reproduction zu ermöglichen.

Die Action der Maschine ist folgende:

Wenn das Rad oder die Räder, welche geschnitten werden sollen, aufgespannt, alle Vorrichtungen richtig eingestellt sind und die Maschine in Gang gesetzt wird, schreitet der sich drehende Fraiser langsam vor und schneidet eine Lücke, dann kehrt er rasch an seinen früheren Ort zurück, das Rad wird um eine Zahntheilung weiter gedreht und der Fraiser schreitet wieder schneidend langsam vor. Dies wiederholt sich bis zur gänzlichen Vollendung des Rades worauf die Maschine abgestellt und zu neuer Thätigkeit vorgerichtet wird.

Ganz dieselben Operationen werden bei jeder gewöhnlichen Räderfchneidmaschine gemacht, nur mit dem Unterschiede, daß viele der genannten Bewegungen von der Hand des Arbeiters ausgeführt werden müssen.

Wir finden daher auch bei der Räder-schneidmaschine von Sellers viele Theile der gewöhnlichen wieder, namentlich den verstellbaren Spindelflock mit dem Theilrade und der Schnecke, die Vorrichtung zum Eintheilen mit Hilfe von Wechselfrädern.

Das Bett unserer Maschine ist stark und nach einem rechten Winkel gebildet, in dessen Spitze eine verticale Säule steht, auf und in welcher der Antrieb angebracht ist, und welche einen starken horizontalen Arm zur Führung des Fraiskopfes trägt. Diese Säule ist auf dem Bette drehbar und verstellbar, um sich den verschiedenen Anforderungen zu bequemen. Da aber die Lage des Deckenvorgeleges unverändert bleibt, ist der obere Theil mit den Antriebsriemencheiben auf der Säule ebenfalls drehbar und kann somit die gegen das Deckenvorgelege erforderliche Lage behalten.

Von der rückwärts aus der Säule hervorragenden Stufenscheibe geht der Riemen über ein Paar Leitrollen auf die am Fraiskopf befestigte über und treibt hier den Fraiser, sowie einen Theil der Steuerung, während die in der Säule herabgehende Spindel für die übrigen Bewegungen benützt wird. Innerhalb der Stufenscheibe des Fraiskopfes liegen Winkelräder, welche durch denselben Frictionsmechanismus, den wir bei der Drehbank kennen lernten, eine schwache horizontale genuthete Spindel mit variabler Geschwindigkeit in Bewegung setzen. Diese Spindel geht durch die Säule neben der verticalen durch und treibt mittels eines kleinen Getriebes ein Hülsenrad, welches mit dem Mittelgetriebe eines sogenannten Planetenräderwerkes in Verbindung steht.

Beim Schnittgange nimmt das mit den beiden Planetenrädern verbundene Schrägräderpaar nicht an der Bewegung Theil, es ist an der Drehung verhindert und das große, auch außen verzahnte Rad treibt durch gleiche Uebersetzung die unten im Führungsarme des Fraiskopfes liegende genuthete Spindel langsam an. Von hier aus wird die Bewegung durch kleine Räder auf die Mutter übertragen, welche rückwärts am Fraiskopfe gelagert ist. Die Schraubenspindel inmitten des Führungsarmes ist drehbar eingesetzt, jedoch mit einer Reibung, welche die der Muttergewinde übersteigt, so daß sie während der Vorwärtsbewegung stillsteht. Sie trägt zwei verstellbare Muffen, welche den Hub des Fraiskopfes begrenzen. Sobald die sich drehende Mutter an eine der Muffen herankommt, und sie mittels eines Vorsprunges erfaßt, theilt sie der Muffe und mit ihr der Schraubenspindel eine drehende Bewegung mit. Durch eine im Innern der Säule auf der Schraubenspindel angebrachte Kurbel wird nun das bisher festgehaltene Schrägräderpaar erst frei, und dann sofort mit der verticalen Spindel verkuppelt. Hierdurch in rasche Umdrehung versetzt, nimmt es das ganze Planetenradsystem mit und dreht durch die unten im Arme liegende genuthete Welle die Schraubemutter rasch und entgegengesetzt zur früheren Richtung um. Der Fraiskopf geht rasch in seine Anfangsstellung zurück, seine Schraubemutter kommt an die diesseitige Muffe, erfaßt sie und dreht die Schraubenspindel in ihre vorige Stellung zurück. Hierbei wird nicht nur der vorige Stand in Hinsicht auf die Vorwärtsbewegung des Fraiskopfes wieder hergestellt, sondern auch eine weitere Vorrichtung im Innern des Bettes in Thätigkeit gesetzt, welche die obere Welle im Bette veranlaßt, sich einmal umzudrehen. Diese eine Umdrehung wird nun durch Stirnräder auf die zweite untere Welle übertragen, und zwar so, daß sie gleichfalls eine, zwei oder drei Umdrehungen macht. Die Stirnräderpaare stehen in den hierzu nöthigen Uebersetzungsverhältnissen zu einander und man hat nur das betreffende Rad auf der oberen Spindel festzustellen und die beiden anderen lose zu lassen, um die zur gegebenen Eintheilung nöthige Umdrehungszahl zu erzielen.

Durch die am anderen Ende der unteren Welle angebrachte Kurbelscheibe mit Zahnstange und Getriebe wird nun der Stellhebel einmal, zweimal oder dreimal im Kreise gedreht, wobei die Klinke jedesmal ausgelöst wurde und diese Umdrehungen übertragen sich durch die Stellspindel auf die Wechselfräder,

welche ganz wie bei gewöhnlichen Maschinen die Verschiebung des zu schneidenden Rades um eine Zahntheilung besorgen.

Die Maschine kann Stirnräder bis zu 4 Schuh 6 Zoll engl. = 1371 Millimeter Durchmesser und 9 Zoll = 228 Millimeter Breite schneiden. Es können auch mehrere gleiche Räder bis zur Erreichung dieser Breite zusammen aufgespannt und geschnitten werden. Der lange Dorn findet dann an seinem freien Ende Unterstützung durch einen lünettenartigen Arm, welcher von der Winkelseite des Bettes herüberreicht.

Wie von allen Rädertheil- und Fraismaschinen wird auch von dieser gesagt, daß sie zum Schneiden von Winkelrädern geeignet sei. Es mag dies wohl auch unter Anwendung specieller Zahnformen und mehrmaligen Durchfraisens möglich sein, eine praktische Verwendung der Maschine wird es aber nie bilden. Schneckenräder können auf unserer Maschine durch Schrägstellen der Fraispindel, aber nicht selbstthätig geschnitten werden. Man muß vielmehr den Spindelstock mit dem zu schneidenden Rade bis zur Erreichung der erforderlichen Zahntiefe vorrücken, ihn dann zurückziehen, die Verschiebung um eine Zahntheilung vornehmen und dann den Spindelstock wieder vorrücken. Alle diese Bewegungen müssen von Hand gemacht werden, der Fraiskopf verschiebt sich dabei nicht.

Sehr bemerkenswerth war auch der von Sellers verwendete Fraiser selbst, welcher von unsern gewöhnlichen wesentlich abweicht. Wir kommen auf denselben bei einem andern Aussteller zurück, wissen aber nicht, welchem von Beiden die Ehre seiner Erfindung gebührt.

Zur Massenfabrication geschnittener Räder ist die beschriebene Maschine unstreitig ganz besonders geeignet, allein es drängt sich die Frage auf, ob es denn überhaupt gut und richtig sei, geschnittene Räder anzuwenden. Wir beantworten dieselbe mit „Nein“ und bekennen uns als Anhänger der gegossenen. Die Theil- und Fraismaschine halten wir allerdings für unentbehrlich, möchten sie aber nur zur Herstellung der Modelle verwendet wissen und da genügt die gewöhnliche Construction vollkommen.

Wir halten die geschnittenen Räder für nicht so widerstandsfähig als die gegossenen und nicht so genau als diese. Den ersten Vorwurf wird Jedermann dadurch begründet finden, daß die dichte Gufshaut auf der Oberfläche der Zähne fehlt, dem zweiten wird wohl manches ungläubige Lächeln entgegengebracht werden.

Ja wir machen uns wohl gar einer Inconsequenz schuldig, da wir doch die Räder Schneidmaschine zur Herstellung der Modelle benützen wollen!

Und dennoch, wohlgeneigter Leser, hat die Sache nach allen Seiten ihre Richtigkeit.

Modelle, welche von der Räder Schneidmaschine kommen, können nie direct zum Abgusse verwendet werden. Sie sind einmal zu rau und bedürfen der Politur. Vorher müssen sie aber eine Probe auf ihre Richtigkeit bestehen, und zwar so, daß man zwei zusammengehörige Räder auf parallelen Achsen in richtiger Distanz gegen einander langsam umdreht und zusieht, ob alle Zähne einander richtig berühren, keiner den andern abhebt oder zu spät kommt. Bei solcher Probe kommt man auf die Fehler der Räder Schneidmaschinen, welche größer und häufiger sind, als man allgemein glaubt. Unter Wiederholung dieser Probe werden nun die Modellräder adjustirt, indem auch Sorge getragen wird, daß immer neue Zähne zusammentreffen. Abgüsse so hergestellter Modelle sind richtiger, als geschnittene Räder.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich dies auch als ganz natürlich, und wir werden uns sogleich überzeugen, daß auch die exacteste Maschine nicht im Stande ist, ganz genaue Räder zu produciren. Die Ursache liegt aber nicht in der Maschine selbst, sondern in der Natur des Fraisers und seiner Wirkungsweise. Schon die erste Herstellung eines Fraisers ist mit großen Schwierigkeiten ver-

bunden, wenn er die gewünschte Zahnform genau wiedergeben soll, und es laufen hierbei von vornherein kleine Fehler mit unter. Beim Härten verzieht er sich, auf die Spindel gebracht, schlägt er und producirt eine Lücke, die von der vorgeschriebenen abweicht. Wenn es aber auch endlich geglückt ist, den Fraiser richtig herzustellen, so kann er auf einer Seite schärfer sein als auf der anderen, oder auf härtere Stellen im Materiale treffen, wodurch sowohl die richtige Form als auch die genaue Theilung der Zähne beeinträchtigt wird. Endlich tritt nach einer gewissen Anzahl von Schnitten Abstumpfung und Abnützung des Fraisers ein, welche wieder ihr Theil zur Ungenauigkeit beitragen.

Auch neue Fraiser haben keineswegs sehr günstige Schnittwinkel und können nur unter einem starken Drucke arbeiten, der am allerwenigsten vermindert werden kann, wenn es sich um die Herstellung zahlreicher Räder handelt. Als weiterer Uebelstand muß erwähnt werden, daß es fast unmöglich ist, die zu schneidenden Räder fest genug auf der Maschine einzuspannen und sie vor dem Nachgeben und Federn zu schützen.

Allen diesen Umständen gegenüber befindet sich das Formen und Gießen der Räder nach genauen Modellen entschieden im Vortheile, sobald nur einige einfache Vorichtsmaßregeln getroffen sind.

Das Modell muß außer feiner Richtigkeit auch noch die Eigenschaft haben, daß es leicht aus dem Sande geht, und muß, wenn es öfters benützt werden soll, von Metall oder Gufseisen sein. Es muß ferner als Regel gelten, daß umgeworfene oder lose gewordene Zähne nicht geflickt werden dürfen. In solchem Falle muß die Form frisch gemacht werden. Man kann zur Erleichterung auch Ringe anwenden, welche genau an die Zahnflanken anschließend, die verkehrte Zahnung haben und um das Modell herum den Sand niederhalten. Ueberhaupt muß mit Vorsicht verfahren werden. Dann ist aber das Resultat sicher, denn es findet auf die Form kein bedeutender, am allerwenigsten ein einseitiger Druck statt.

Wir sind daher der Ansicht, daß alle öfters vorkommenden Räder nach guten Modellen mit Sorgfalt gegossen, und die Maschinen nur zum Schneiden der Modelle und der ungewöhnlichen, einzeln vorkommenden Räder verwendet werden sollten.

#### Die Pratt & Whitney Company in Hartford, Connecticut

Durch vorstehende Firma wurde eine Collection echt amerikanischer Werkzeugmaschinen zur Anschauung gebracht. Dieselben sind ausschließlich zur Fabrication von Nähmaschinen und Handfeuerwaffen bestimmt, es ist also nicht nur ihre Construction, sondern auch ihre Bestimmung, welche ihnen diesen Namen sichert. Von Amerika kamen in der That solche und ähnliche Maschinen in die ganze übrige Welt, nachdem die Nähmaschine und das neuere Hinterladungsgewehr vorher angenommen worden waren.

Die Ausführungen der genannten Firma sind von tadelloser Schönheit und Genauigkeit. Die angewandten Formen originell und die Constructionen den verlangten Leistungen bewunderungswürdig angepaßt.

Die Collection war sehr reichhaltig, sie umfaßte 14 Stück kleine Werkzeugmaschinen, und zwar zwei kleine Drehbänke, eine verticale Bohrmaschine, eine kleine Hobelmaschine, eine sechs-spindelige Revolver-Bohrbank, eine vier-spindelige verticale Bohrmaschine, zwei Gefenkfraismaschinen, eine Copirmaschine, zwei Fraismaschinen, zwei Revolverbänke und eine Fraisen-schleifmaschine.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir alle diese Maschinen ausführlich beschreiben wollten. Wir führen als charakteristisch an, daß sie alle auf das Princip der strengsten Arbeitstheilung basiren und so eingerichtet sind, um immer eine bestimmte Bearbeitung an einer großen Anzahl gleicher Stücke vorzu-

nehmen. Die Einspannung dieser Stücke ist so vorgerichtet, daß sie rasch und ohne alles Nachmessen vorgenommen werden kann. Sie stützt sich auf irgend eine gerade Seite oder vorausgegangene Bearbeitung desselben Stückes und sichert ihm stets die richtige Lage. Hat ein Detail auf diese Weise eine Reihe von Maschinen passirt, so ist es fertig, und eines ist in seiner Größe und Form den tausend anderen, welche denselben Weg gemacht haben, so vollkommen gleich, daß sie unter einander verwechselt werden können. Die Fabricationsmethode ist unter dem Namen des „Interchangeable-System“ bekannt.

Zu näherer, wenn auch kurzer Beschreibung wählen wir einige Maschinen aus, welche sich theils durch allgemeinere Verwendbarkeit, theils durch Neuheit auszeichnen.

### Drehbank.

Die kleine Drehbank (Fig. 35, Taf. VIII) hat keine Räderüberetzung, einen vierstufigen Konus für 2 Zoll = 51 Millimeter Riemen, offene cylindrische Lager mit Spindelstock und eine verhältnismäßig starke Stahlspindel, welche mit einer durchgehenden Bohrung von  $\frac{9}{16}$  Zoll engl. = 14 Millimeter versehen ist. Das Bett hat breite Bahnen, auf welchen dreieckig prismatische Kanten zur Führung des Reitstockes und Suportschlittens angebracht sind. Wir finden diese Form bei vielen amerikanischen Schlittenbewegungen wieder.

Der Reitstock hat einen vollen Körper und deshalb Anziehvorrückung mit Excenter und seitlich zur Hand stehendem Hebel. Er ist sehr lang. Der Suportschlitten ist lang und breit. Er wird durch eine Schneckenwelle mit drei Geschwindigkeiten zum Egalisiren selbstthätig bewegt und kann von Hand rasch verstellbar werden. Außer der Bewegung längs des Bettes ist nur noch eine Querbewegung des Mittelstückes angebracht, welches eben so lang ist, als der Schlitten und ohne Umgreifung auf  $\nabla$ -förmigen Bahnen gleitet. Schlitten und Mittelstück sind in der Mitte sehr schmal gelassen und schieben sich mit ihren langen Flügeln an Reitstock oder Spindelstock vorbei, so daß der einfache Stahlhalter bis dicht an die Spitzen herankommen kann. Auf dem Mittelstück liegt ein kreuzförmiger Theil, Fig. 36, in dessen Schlitzen der Stahlhalter von Hand verstellbar ist und welcher sich vorn um zwei an den Enden liegende, nur halb umfasste horizontale Zäpfchen drehen kann. Rückwärts ist das schmale Ende geführt und mit einer Stellschraube versehen. In der Mitte hängt ein starkes Gewicht und hält die ganze Construction nieder. Durch Heben oder Nachlassen des drehbaren Obertheiles wird eine viel feinere Einstellung der Stahlspitze ermöglicht, als mit der Querbewegung, und eben die feine Einstellung, resp. Erzielung genauer Durchmesser ist Zweck dieser in Amerika häufig angewandten Einrichtung.

An der zweiten Drehbank, welche ganz ähnlich, nur mit Räderüberetzung versehen war, fand sich außerdem eine Vorrückung angebracht, um konisch zu drehen. Auch diese ist in Amerika häufig und geht unter dem Namen „Former attachment“.

Rückwärts ist oben am Bett eine Führungsschiene angebracht, welche in verschiedenen Winkeln zur Bettrichtung festgestellt werden kann. Das Stück, welches sich an ihr führt, ist bis zur Schraubenmutter der Querbewegung verlängert und hält diese fest, so daß der Suport der Schiene folgen und eine kleine Querbewegung machen muß, wenn er längs des Bettes verschoben wird. Hierdurch können konische Theile gedreht werden, ohne daß die Reitstockspitze aus ihrer Richtung zu kommen braucht, und es ist klar, daß auch schwach geschweifte Gegenstände mit Hilfe ähnlicher Führungsschienen hergestellt werden können.

Für kleinere und mittlere Drehbänke eignet sich die beschriebene Einrichtung vorzüglich. Sie hat vor der gewöhnlichen Manier den Vorzug, daß die Spitzen in der Mittellinie des zu drehenden Gegenstandes bleiben und ist sehr einfach, auch kann sie zum Bohren oder Ausdrehen konischer Löcher verwendet

werden. Die neuerdings bei uns eingeführte Methode, konische Formen durch gleichzeitige selbstthätige Steuerung des Supports in Länge und Quere zu bilden, hat nur den Vorzug, daß der Konus genau durch die aufgesteckten Wechselräder präcificirt ist und es zur Reproduction nur deren Notirung und Wiederanwendung bedarf.

### Bohrmaschinen.

Die in Fig. 37, Taf. IX skizzirte vier-spindelige Bohrmaschine hat den Zweck, das Auswechseln der Bohrer zu vermeiden, wenn nach einander verschiedene Bohrungen ausgeführt werden sollen. Es werden zu diesem Ende die verschieden geformten Bohrer gleichzeitig in den Spindeln befestigt und betrieben. Durch Riemenscheiben von verschiedener Größe ist für die den Bohrerstärken entsprechenden Geschwindigkeiten nach Möglichkeit gesorgt.

Der Antrieb erfolgt ausschließlich durch Riemen und ist die Anordnung aus der Zeichnung ersichtlich.

Zur Erzielung größerer Genauigkeit sind die Bohrspindeln fest und sorgfältig gelagert, der Vorschub wird durch den unterhalb gut geführten ausbalancirten und sowohl von Hand als auch durch Fußtritt verstellbaren Tisch besorgt.

Die zu bohrenden Gegenstände sind in eigenen Vorrichtungen, welche gute Auflage auf den Tisch bieten, so befestigt, daß sie die Bohrung in der vorgefriebenen Richtung empfangen, und, wo es möglich ist, finden sich an der Vorrichtung Führungen für den Bohrer angebracht, welche gleich die Stelle angeben, in welche das Bohrloch treffen soll und gegen Verlaufen des Bohrers schützen. An der Führung des Tisches ist eine Platte mit vorstehendem Rande angebracht, welche die bei der Arbeit verwendeten und überfließenden Schmiermittel, Späne u. dgl. aufnimmt.

Die ganze Maschine ist nur für die Massenproduction kleiner Gegenstände nach dem Interchangeable-System, aber hierfür ganz ausgezeichnet geeignet und mit hervorragender Präcision ausgeführt.

Auch bei einer ein-spindeligen größeren Bohrmaschine, welche unsere Firma ausstellte, war das Princip durchgeführt, die Lagerung der Bohrspindel möglichst nahe am Bohrer zu behalten. Wir geben auch diese Maschine, weil wir jenes Princip für vollkommen richtig halten und in ihm die Richtung finden, in welcher unsere Bohrmaschinen zu verbessern wären.

Die lange Bohrspindel (Fig. 38) wird von oben durch ein Winkelrad angetrieben, in welchem sie sich verschieben kann. Sie ist unten in einem Arme gelagert, welcher an der hohlen Säule höher oder tiefer festgestellt werden kann, und zu diesem Zwecke mit breitem Fuße Geradföhrung und Gegengewicht (in der Säule) versehen ist. Somit kann die Maschine leicht für mehr oder weniger hohe Arbeitsstücke hergerichtet werden und bietet darin sogar mehr Spielraum als unsere gewöhnlichen, während doch das Lager stets nahe beim Arbeitsstücke bleibt.

Die Bohrspindel dreht sich aber nicht direct im unteren Lager, sondern in einer Hölse von mässi ger Länge, die sich im unteren Arme durch ange-setzte Zahnstange verschiebt. In dieser Hölse kann sich die Bohrspindel nur drehen, aber nicht verschieben, sie empfängt von ihr die Vorschubbewegung und den zum Bohren nöthigen Druck.

Auf die Zahnstange wirkt das kleine Getriebe einer quer durch den Arm gehenden kurzen Achse, welche durch doppelte Schneckenüberetzung langsam angetrieben wird. Die horizontale Schnecke ist mit dem Handrade fest, mit dem ersten Schneckenrade aber durch Frictionskuppelung lösbar verbunden, so daß sowohl die schnelle Aufwärtsbewegung, als auch das Anstellen zum Bohren durch das Handrad bewirkt werden können. An der dem 2ten Schneckenrade entgegen-

gefetzten Seite ist auf der horizontalen Druckwelle eine eingetheilte Scheibe angebracht und wird durch Reibung mitgenommen.

Löst man die getheilte Scheibe beim Anstellen eines Bohrers, stellt sie auf Null und kuppelt sie wieder durch Anziehen einer geränderten Mutter, so zeigt sie auf ihrem Umfange fortan die Tiefe, bis zu welcher die Bohrer Spitze eingedrungen ist.

### Horizontale Bohrmaschine mit sechs Spindeln.

Wenn es sich um absolute Genauigkeit und etwas längere Bohrungen handelt, so können die verticalen Bohrmaschinen, mögen sie auch noch so vollkommen ausgeführt sein, niemals die Leistungen einer zum Bohren eingerichteten Drehbank erreichen. Wir geben eine solche, denn nichts Anderes ist unsere horizontale Bohrmaschine in Figur 39, Taf. X.

Die zu bohrenden Gegenstände werden mit passenden Vorrichtungen aufgespannt und laufen wie auf der gewöhnlichen Drehbank um. Anstatt des Reitstockes hat unsere Bank eine Gruppe von sechs horizontalen Spindeln, welche so im Kreise angeordnet sind, daß immer die oberste genau ins Mittel der Drehbankspindel fällt. Die gerade oben stehende Spindel wird von dem Vorschubmechanismus erfaßt und kann von Hand vorgeschoben und zurückgezogen werden, ohne daß die übrigen an der Bewegung theilnehmen. Sämmtliche Spindeln können sich nicht um ihre Achsen drehen, sondern nur in der Längenrichtung verschieben; das ganze System ist aber durch eine eigenthümlich geformte Vorrichtung, welche die Mitte zwischen Hebel und Verzahnung hält, in der Art drehbar, daß nach einander alle Spindeln in die obere mit der Drehbankspindel correspondirende Stellung gebracht werden können. Ein federnder Riegel hält sie dann bis zu neuer Drehung fest.

In die Enden der Spindeln werden nun jene Bohrer oder Werkzeuge eingesetzt, welche zur Herstellung einer gewissen, meist complicirten abgesetzten Bohrung nöthig sind, und successiv zur Anwendung gebracht.

### Fraismaschine.

Die Fraismaschine (Fig. 40, Taf. X) ist für die Massenfabrication kleiner Bestandtheile berechnet. Von der seitlich fest gelagerten Antriebswelle mit dreistufiger Scheibe wird die Bewegung durch einfache Räderüberetzung auf die vertical verstellbare Fraisen spindle übertragen. Die Verzahnung gestattet die hierbei sich ergebenden geringen Distanzveränderungen der Achsen. Die Schraubenspindeln, welche die verticale Verstellung besorgen, gehen bis unterhalb des Bettes durch und sind dort durch Getriebe und ein verschiebbares, beiderseits geflanshtes Rad zu gleichzeitiger Bewegung verbunden. Sie können oben durch Gegenmuttern festgestellt werden. Gegenüber der Fraisen spindle ist auf dem Bette ein stellbares Lager für lange Fraiser oder deren Dorne angebracht. Die Arbeitsstücke werden in einem starken Parallelschraubstock oben auf dem Suport eingespannt. Der letztere hat Längs- und Querbewegung von Hand zum Einstellen und von der Maschine aus zum Arbeiten. Auf der uns nicht sichtbaren Seite ist eine Vorrichtung angebracht, um die Maschine anzuhalten, wenn die Arbeit vollendet ist. Am Suport sehen wir ein Beispiel rechteckiger Einpassung, sowie ferner an der Maschine jene Form von gedrehten Handgriffen und Kurbeln, welche in Amerika beliebt ist.

Brown & Sharpe Manufacturing Company, in Providence Rhode Island.

Gleichen Zwecken, wie die eben beschriebenen Maschinen, waren die der voranstehenden Firma gewidmet. In ihrem Charakter zeigte sich die größte Aehnlichkeit, und die äußerst genaue elegante und solide Ausführung stand mindestens eben so hoch, wenn nicht höher.

Es waren sieben verschiedene Maschinen ausgestellt, von denen wir folgende zur Beschreibung auswählen:

### Universal-Fraismaschine,

Eine sehr complete, mit sinnreichen Verbesserungen ausgerüstete Maschine. Sie arbeitet ohne Räderüberetzung und hat einen vertical am Gestell verschiebbaren Tisch, welcher oben eine Platte trägt, die parallel zur Fraisenachse, also heraus oder herein verstellbar ist. Verticale und horizontale Einstellung dieser Theile erfolgt von Hand, der Tisch ist mit einer besonderen Arretirungsspindel versehen.

Auf der genannten Platte befindet sich drehbar der eigentliche lange Suport, welcher selbstthätig vorgeschoben wird und sich dabei rechtwinklig oder unter einem spitzen Winkel zur Fraisenachse bewegt (Fig. 41. Taf. XI).

Der selbstthätige Vorschub wird durch eine Welle mit zwei Universalgelenken und ein paar Winkelräder auf die Leitspindel des Suports übertragen. Zwischen beiden Universalgelenken besteht die Welle aus zwei Theilen, die sich in einander verschieben können, so dafs die Verbindung in allen Stellungen des Tisches und des Suports ungestört bleibt. Auf dem Suport kann irgend ein Gegenstand oder eine beliebige Vorrichtung, meistens ein Parallelschraubstock, befestigt werden. Ausserdem sind noch ein paar Köpfe mit besonderer Einrichtung vorhanden, welche zum Einspannen von Spindeln, Bohrern Reibahlen, Fraisen etc. dienen. Der eine gleicht fast dem Reitstock einer Drehbank und hat auch dessen Function. Der andere ist dem Spindelstock zu vergleichen und erfafst mit feiner Spindel den zu bearbeitenden Gegenstand. Rückwärts besitzt die Spindel einen Theilapparat, so dafs sie um beliebige Winkel verdreht werden kann. Hiedurch ist es möglich, regelmäfsig vertheilte Nuthen in die aufgespannten Gegenstände zu schneiden. Es ist aber auch dafür gesorgt, dafs von der Leitspindel aus durch geeignete Wechsellräder eine langsame Drehung auf die Spindel des Einspannkopfes übertragen werden kann, wodurch dann die Nuthen auf cylindrischen Gegenständen spiralförmig werden, wie z. B. bei den Spiralbohrern. Bei diesen wird auch die schräge Einstellung des Suports gebraucht, um einen günstigen Schnittwinkel zu erzielen.

Kurze konische Gegenstände können dadurch auf ihren Mantelflächen gefraist werden, dafs die Spindel des Einspannkopfes, wie gezeichnet, schräg eingestellt wird.

Eine ähnliche gröfsere Vorrichtung (Fig. 42, Taf. XI) kann zum Schneiden von Stirn- und Schneckenrädern bis 13 Zoll = 330 Millimeter verwendet werden. Auf der Einspannspindel sitzt eine Theilscheibe von 20 Zoll = 508 Millimeter Durchmesser mit zahlreichen Theilkreisen. Am rückwärtigen Lagerständer ist der Arm für den Theilstift angebracht und kann leicht auf den betreffenden Kreis eingestellt werden. Der Theilstift hat solide Führung in einer langen Hülse und wird durch eine gedeckte Spiralfeder angedrückt. Im vorderen Lagerständer ist eine Stellschraube angebracht, die dem zu schneidenden Rade während der Operation als Stütze dient. Das eingespannte Rad wird mit den beiden Köpfen und der unten gezahnten Führungsplatte von Hand hin- und herbewegt.

Zur leichteren Auffindung der Theilpunkte sind verstellbare Zeiger angebracht.

Aehnliche Zeiger finden wir auch bei der Theilvorrichtung des kleinen Apparates. Hier haben sie aber den Zweck, eine grössere Anzahl von Theilungen zu ermöglichen, als die kleine Theilscheibe ohne Weiteres erlauben würde. Man stellt hierzu die Zeiger so ein, das sie genau eine gewisse Zahl von Theilpunkten zwischen sich fassen, einen Bruchtheil des ganzen Umfanges. Hierbei liegt der Theilstift an der Kante eines der Zeiger so an, das dieser hinter ihm bleibt. Der Stift wird gelöst und eine viertel, halbe, ganze oder mehrfache Umdrehung gemacht, was dadurch constatirt wird, das der Stift wieder die Kante des Zeigers tangirt, von dem er ausging. Nun wird aber die Drehung fortgesetzt bis zur Berührung des nächsten Zeigers, so das die Summe der ganzen Winkelbewegung gleich der gemachten Umdrehung mehr dem Bruchtheil ist, welche die Zeiger zwischen sich fassen. Endlich werden die beiden unter sich jetzt nicht verstellbaren, aber als Ganzes auf der Spindel nur durch Reibung gehaltenen Zeiger um ihren Winkel vorgerückt, so das der Theilstift rückwärts wieder am Ausgangszeiger anliegt.

Viel einfacher und derber war eine weiters von unserer Firma ausgestellte Fraismaschine mit Räderüberfetzung, deren Spindel in einem Doppelarm gelagert war, welcher sich um die Antriebsachse drehen konnte, und so eine verticale Verstellung im Bogen zuliefs. Die Vorschubbewegungen erfolgten von Hand.

### Revolver-Drehbank.

Unter diesem Namen ist die in Fig. 43. Taf. XI dargestellte Maschine bei uns bekannt. Derselbe ist von dem drehbaren Werkzeughalter entlehnt, welcher nacheinander das geeignete Specialwerkzeug zur Arbeit darbietet. Der Amerikaner nennt sie einfach „Screw-Maschine“ (Schraubenmaschine).

Aehnliche Maschinen waren auch von der Firma Pratt & Whitney Co. ausgestellt und nur in Nebendingen von der gegenwärtigen verschieden.

Diese Maschinen sind bestimmt, von rundem Draht oder Rundeisen, in einzelnen Fällen auch von Stäben mit vier- oder sechskantigem Querschnitt, welche von rückwärts durch die hohle Spindel eingeführt werden, auf die schnellste Weise kleine Schrauben, Stifte, Griffe u. dgl. herabzudrehen. Dabei wird das Princip befolgt, das zu jeder der successiven Operationen ein geeignetes, genau vorgerichtetes Werkzeug benützt wird, dessen Wirkung ganz bestimmt abgegrenzt ist. Sind die zu erzeugenden Gegenstände Schrauben, so wird das Gewinde unter den anderen Operationen mitgeschnitten, woraus folgt, das es mit den übrigen Theilen concentrisch ist, oder wie man zu sagen pflegt, rund läuft.

Es ist in der That erstaunlich, welche Massen von complicirt geformten kleinen Gegenständen in kurzer Zeit auf einer solchen Maschine gemacht werden können, doch mus auch im Gegensatze erwähnt werden, das sie nur da anwendbar sind, wo eben tausende gleicher Stücke gebraucht werden, da das Herrichten, Einspannen und Einstellen der Werkzeuge umständlich und theuer ist.

Die Maschine besteht aus einem kurzen Drehbankbett mit Spindelstock ohne Räderüberfetzung. Die Spindel ist hohl und hat am vorderen Ende ein Klemmfutter („chuck“) zum Halten der Materialstäbe. Sie hat vorn einen Bund, der mittels gehärteter Beilagscheibe am Lager anliegt und ist rückwärts durch Muttern angezogen. Die vorderen Lagerfchalen (Bronze) sind viertheilig mit Seitenstellung. Rückwärts steht die Spindel ziemlich weit vor und trägt eine Patrone (Leitschraube), deren Muttergewinde in einem Handhebel befestigt ist und durch Niederdrücken zum Eingriff gebracht wird. Der Handhebel sitzt auf

einer gedrehten Stange, welche am Spindelstock in zwei Armen verschiebbar gelagert ist, beiläufig an der Stelle, wo gewöhnliche Drehbanke die Vorgelegewelle haben. Auf dieser Stange ist der Handhebel verstellbar. Sie trägt an ihrem vorderen Ende hinter dem Klemmfutter einen Suport, dessen lange Bahn behufs Einstellung eine mäfsige radiale Verstellung auf der Stange zuläfst, und durch einen Anschlag verhindert ist, eine gewisse Stellung zu überschreiten. Durch ein angehängtes Gewicht wird die Stange mit Handhebel und Suport fortwährend nach rückwärts gezogen. Ist nun ein geeigneter Meißel im Suport eingespannt und ein vorher abgedrehtes Stück im Klemmfutter, so kann auf dieses ein Gewinde geschnitten werden, welches in der Steigung der Patrone entspricht, seine Form aber vom Meißel und seine Tiefe von dem genannten Anschlage erhält. Man braucht nur die Bank verkehrt umlaufen zu lassen, den Handhebel herabzudrücken und am Ende des Gewindes wieder aufzuheben. Zuerst wird durch die Patrone der Handhebel mit Stange und Suport vorgeschoben, dann zieht das Gewicht das ganze System zurück, und die Operation wird wiederholt, bis das Gewinde rein ausgeschnitten und der Anschlag in Wirksamkeit getreten ist. Das Mutterstück und die Patrone haben gröfsere Gangtiefe als das zu schneidende Gewinde, um auch beim Anfang der Operation den Eingriff zu gestatten. Je nach der Entfernung, die das Gewinde in axialer Richtung vom Spindelkopfe haben soll, wird der Handhebel auf der gedrehten Stange eingestellt.

Weiters finden wir auf unserer Maschine einen Doppelsuport, mit zwei gegen einander überstehenden Stahlhaltern. Dieser wird zum Andrehen von Spitzen und Flächen, Einstechen von Nuthen und zum Abstechen der fertigen Stücke gebraucht. Er ist längs des Bettes verstellbar, wird aber in einer bestimmten Position festgemacht und hat dann nur eine Verschiebung in der Querrichtung. Die verschiebbare Platte hat rückwärts eine Nuth, in welcher der Stahlhalter parallel zur Spindel und vornen zwei Nuthen, in denen er rechtwinklig darauf verschoben und eingestellt werden kann, so dafs die nöthigen Veränderungen vorgenommen werden können, analog der bei der Pratt & Whitney Co. skizzirten Einrichtung.

Die Querbewegung, durch welche entweder das vordere oder das hintere Werkzeug zum Angriff gebracht wird, ist beiderseits durch stellbare Anschläge begrenzt. Sie kann durch Schraubenspindel und Handgriff oder auch durch einen Hebel bewirkt werden, welcher nach Entfernung der Schraubenspindel eingehängt wird. Dieser Hebel war uns bemerkenswerth durch eine Art Manschette, welche das Herabfliefsen des Oeles auf den Handgriff verhindert und dieses zur Seite abtropfen läfst.

Die charakteristische Eigenthümlichkeit unserer Maschine ist aber der rotirende Werkzeughalter. Er ist am vorderen Ende eines Schlittens angebracht, der sich in einem langen Rahmen schieben kann, welcher auf dem Bett verstellbar ist. Der Werkzeugträger dreht sich um eine verticale stählerne Achse in gehärteten Büchsen.

Er hat sieben radiale, hart ausgebüchste Bohrungen, in welchen die betreffenden Werkzeuge mit Stellschrauben befestigt werden können. Correspondirend mit diesen sind an der unteren Fläche eben so viele verticale Bohrungen angebracht und mit konischen Stahlbüchsen ausgefüllt, in welche ein passender gut geführter Stahlstift durch Federdruck einspringt und den Werkzeugträger festhält. Es steht dann jedesmal eine der horizontalen radialen Bohrungen genau gegenüber der Drehbankspindel und in ihrer Achsenrichtung. Das etwa eingespannte Werkzeug kann den Gegenstand bearbeiten, wenn es entsprechend vorgeschoben wird. Der Vorschub wird dem Schlitten und dem Werkzeugträger durch das Handkreuz mitgetheilt, an dessen Welle im Innern des Rahmens ein Getriebe sitzt, welches in die Zahnstange des Schlittens eingreift. Statt des Kreuzes kann auch ein Hebel aufgesteckt werden, welcher in dem oben auf dem

Schlitten angebrachten Bolzen seinen Drehpunkt in dem rückwärts am Rahmen sitzenden drehbaren Lager seinen Stützpunkt findet, sich in letzterem verschieben kann und eine bequeme horizontale Lage hat.

Der stählerne Arretirungsstift, von dem wir vorhin sprachen, ist mit einem Hebel verbunden, der wie genannter Stift seine Führung, auch seinen Drehpunkt am Schlitten hat, an dessen Bewegungen theilnimmt und im eingefohobenen Stande des Schlittens frei ist. Wird dieser Hebel von Hand bewegt, so löst er den Arretirungsstift aus dem Werkzeughalter und gestattet dessen Drehung und Einstellung.

Wird aber der Schlitten mittels des Handkreuzes nach rückwärts bewegt, so kommt zuerst der Hebel an eine im Rahmen angebrachte schiefe Ebene, welche ihn bewegt und so den Stift auslöst. Dann schlägt der Arm eines sieben-theiligen Sternrades an einen festen Stift, und da das Sternrad mit dem Werkzeugträger fest verbunden ist, wird dieser bei der Weiterbewegung um ein Siebentel, das heißt so weit gedreht, daß der Arretirungsstift bei der darauf folgenden Vorwärtsbewegung wieder einspringen kann und sich ein neues Werkzeug zur Benützung darbietet. Der Schlitten geht eben nur so weit zurück, um dies zu ermöglichen. Rückwärts am Schlitten ist eine Stellschraube angebracht, um den Vorschub gegen das Arbeitsstück zu begrenzen.

Eigenthümlich ist an unserer Maschine noch die Zweitheilung des Gestelles. An der eigentlichen Maschine sind nur ganz kurze Füßchen angebracht, mit welchen sie auf der Platte eines Untergestells aufruht. Rings um diese läuft eine Rinne zur Anfammlung des ablaufenden Oeles, während die Späne auf die ebene Tischfläche fallen, die außerdem zum Ablegen von Arbeitsstücken und Werkzeugen benützt werden kann.

Dieselbe Einrichtung fanden wir bei vielen der ausgestellten amerikanischen Maschinen, so auch bei denen der Pratt & Whitney Co., welche noch außerdem inmitten der Tischplatte ein geräumiges, herabhängendes, unten mit Ablaufshahn montirtes Sammelgefäß hatten.

Außer der beschriebenen Maschine waren noch mehrere Modificationen derselben in kleineren Dimensionen ausgestellt, von welchen eine mit selbstthätiger Zuführung des Materialdrahtes versehen war. Der Draht wurde in eine rückwärts angebrachte Führung gelegt, welche durch ein angehängtes Gewicht stets nach vorwärts gezogen ward. Beim Oeffnen des Klemmfutters, welches vorgenommen werden konnte, ohne die Maschine abzustellen, glitt der Draht vor bis an einen Anschlag, das Klemmfutter wurde wieder angezogen und die Arbeit ging weiter.

Die Deckenvorgelege der beschriebenen Maschinen waren nicht mit Festscheiben nach Brown's Patent. Diese sitzen lose auf der Spindel und werden nach Wunsch durch Frictionskuppelungen damit verbunden, welche durch eine gleitende Muffe in Thätigkeit gesetzt werden.

Wir haben nun die wichtigsten typischen Maschinen aus jener Gruppe beschrieben, welche der Fabrication kleiner Bestandtheile nach dem Interchangeable-System gewidmet sind, und gehen zum Reste der amerikanischen Ausstellung über.

Stiles & Parker Press Co. in Middletown, Connecticut.

Von der Ausstellung dieser Herren wählen wir den interessanten Fallhammer und zwei Excenterpressen zur Beschreibung.

### Selbstthätiger Fallhammer.\*

Der in Fig 44, Taf. XI, dargestellte Fallhammer „Drop Press“ kann sowohl zum Schmieden mit ununterbrochenen als auch zum Prägen, Stanzen, Pressen mit

\* Vergl. Anmerkung, Seite 114.

einzelnen Schlägen benützt werden. Der Fallbär wird durch einen Riemen aufgezogen, welcher sich um eine oberhalb umlaufende Spule wickelt, und die Einrichtung ist so getroffen, daß er gleich nach dem Schlage wieder emporggezogen und dadurch verhindert wird, einen sogenannten Rückschlag zu machen. Der Rückschlag entsteht durch die Elasticität von Hammer, Ambos und Zwischenlage, d. i. Arbeitsstück, und ist beim kalten Stanzen von Gegenständen: wie Löffel, Gabeln etc. am bedeutendsten. Er wird deshalb gefürchtet, weil die Gelenke, welche niemals absolut genau gegen einander geführt werden können, beim zweiten Schlage die Arbeit des ersten verderben.

Das Gestell des Fallhammers besteht aus dem Ambossstocke und 2 schmiedeisernen, aus starken Winkelleisen gebildeten Ständern oder Säulen, zwischen welchen der Fallklotz geführt ist. Oberhalb sind diese Säulen durch einen gußeisernen Rahmen verbunden, welcher die Antriebsachse und den Steuerungsmechanismus trägt. Die Antriebsachse steht hier still und die Riemenscheiben, sowie die Spule, auf welche sich der Zugriemen windet, drehen sich auf derselben. Die eine Riemenscheibe empfängt einen gekreuzten, die andere einen offenen Riemen. sie laufen also in entgegengesetzter Richtung um, haben aber gleiche Geschwindigkeit. Zwischen beiden Riemenscheiben liegt die Spule für den Aufzugriemen. Sie kann für sich festgehalten, losgelassen oder mit einer der beiden Riemenscheiben verkuppelt werden. Wird sie festgehalten, so schwebt der Fallklotz in entsprechender Höhe, losgelassen, wickelt sich der Riemen rasch ab, und der Fallklotz fällt. Mit einer der beiden Riemenscheiben verkuppelt, nimmt die Spule an der Drehung derselben nach links oder rechts Theil und der Fallklotz wird aufgewunden. Beim Herabfallen des Fallklotzes dreht sich die Spule rasch um, und zwar mit beschleunigter Geschwindigkeit. Es würde also ein gewisser Stoß entstehen, wenn die Spule behufs Wiederaufwindung des Riemens schnell in der entgegengesetzten Richtung in Bewegung gesetzt werden müßte. Hierzu käme noch das Moment des zu hebenden Fallklotzes.

Bei unserm Hammer wird aber der Spule die Richtung der Bewegung gelassen, welche sie durch Abwicklung des Riemens erhielt und sie wird nur in derselben weiter getrieben. Es wird also die lebendige Kraft, welche in der Spule angesammelt ist, nicht nur nicht vernichtet, sondern sie wird noch gegen die Trägheit des Fallklotzes benützt. Die mechanische Einrichtung ist folgende:

Zwischen den beiden Riemenscheiben, welche drehbar, aber nicht verschiebbar auf der Achse angebracht sind, liegt die Spule, welche sich frei drehen und auch etwas in der Achsenrichtung verschieben kann. Sie hat an ihren beiden Enden Kuppelungseinschnitte, welche mit Zapfen in den Riemenscheiben correspondiren. Außerdem hat sie auf einer Seite Einschnitte, welche zu dem Vortritt eines horizontalen Hebels passen, der durch eine Zugstange mit dem Fußtritt verbunden ist. Auf der entgegengesetzten Seite ist eine Nuth eingedreht, in welche der Zapfen des Führungshebels eingreift, welcher die seitliche Stellung der Spule regelt. In der Mitte ist die Spur für den Aufzugriemen gelassen. Der Führungs- oder Steuerhebel liegt horizontal unter der Spule und biegt sich vor derselben in die Höhe, so daß sein Endzapfen in die Nuth der Steuerungs- oder Wechselplatte eingreift, deren Form ganz eigenthümlich aus Bogen-dreiecken zusammengesetzt ist. Der Amerikaner nennt dieselbe „switch“. Ihr Drehpunkt liegt links, während rechts die Steuerstange herabgeht, welche durch einen Arm am Fallklotz paßirt und entweder von diesem mitgenommen oder auch von Hand bewegt wird.

Wenn der Fallklotz aufgewunden ist und an den verstellbaren Anschlag der Steuerstange stößt, so hebt er diese und mit ihr die Wechselplatte, wie in Position I und Ia der Figur 45 zu sehen. Der Zahn *a* erlaubt dem Arretirungshebel einzufallen, der Zapfen des Steuerhebels steht in der Mitte der Nuth und die Spule befindet sich in ihrer mittleren Stellung festgehalten und frei von beiden

Riemenscheiben. Indem sich der Zahn *a* gegen den Arretirungshebel anlegt, ist auch die Wechselplatte an der Drehung gehindert und das ganze System verschlossen. Wird nun durch den Fufstritt und die rückwärts liegende Stange der Arretirungshebel ausgelöst, so wird die Spule frei, der Riemen wickelt sich rasch ab und der Fallklotz fällt herab. Jetzt ist auch die Wechselplatte frei und fällt mit dem Hammer herab. Hierbei kommt sie in Position II. In der Wechselplatte befindet sich eine Nuth, deren äußere feste Wände von der Platte und deren innere von einem verstellbaren Daumen gebildet werden. Indem nun die Platte sinkt, gleitet der Daumen an dem Zapfen des Steuerhebels vorbei und verschiebt ihn, nehmen wir an, nach links so lange, bis der Ansatz des Daumens auf den Zapfen stößt. Dann hört die Bewegung der Wechselplatte auf und der Daumen wird z. B. in Position II nach links gedrückt. Hierbei überspringt ein Dreieck am oberen Ende des Daumens die darauf wirkende Feder, so daß diese fortan den Daumen nach links drücken will. Wird nun die Wechselplatte wieder gehoben, so macht sich der Zapfen des Steuerhebels zwischen der festen Wand der Nuth und dem Daumen gerade so viel Platz, um durchzukommen. Sobald er aber passirt ist, schließt sich der Daumen an die feste Wand an und beim nächsten Fallen der Wechselplatte muß der Zapfen des Steuerhebels nach rechts gehen. Position III. Wenn bei der Ingangsetzung des Hammers darauf gesehen wird, daß die Richtung des Riemens auf der Spule mit der Stellung der Wechselplatte übereinstimmt, so wird beim weiteren Betriebe die Spule immer mit derjenigen Riemenscheibe verkuppelt werden, deren Umdrehung in demselben Sinne erfolgt, wie die der Spule beim Abwickeln des Zugriemens. Ist dann weiter die Länge des Riemens so regulirt, daß er gerade abgewickelt ist, wenn der Fallklotz aufsitzt, so erfolgt die neue Hebung sofort nach dem Aufschlagen.

Der Hammer schlägt so lange fort, als der Arretirungshebel ausgelöst ist. Sobald aber der Fufstritt losgelassen wird und der Fallklotz emporgehoben ist, und mit ihm die Wechfelscheibe, fällt der Arretirungshebel wieder ein und hält die Spule sammt dem Fallklotz fest. Das ganze Arrangement ist sehr hübsch ausgedacht und eignet sich vorzüglich für leichte Fallhämmer.

### Excenterpressen.

In Fig. 46, Taf. XII, stellen wir eine Durchstoßmaschine und Excenterpresse derselben Firma vor, bei welcher das Hauptgewicht auf die Verwendung als Presse gelegt ist.

Es ist nämlich die Tiefe, bis zu welcher der Stofs bei sonst gleich bleibendem Hube herabgehen kann, regulirbar. Auf dem excentrischen Zapfen der Antriebswelle sitzt eine ziemlich große excentrische Büchse, welche in der Mitte ihres Umfanges Schneckenzähne trägt, zu beiden Seiten derselben aber glatte Flächen darbietet, deren vordere durch einen schwachen Flantsch begrenzt ist. Sie ist in dem erweiterten und oben aufgeschnittenen Ende des Druckstückes eingelagert, und es ist klar, daß durch Verdrehung der excentrischen Büchse die wirkliche Länge des Druckstückes verändert wird. Diese Verdrehung erfolgt mittels einer Schnecke, die im oberen Ausschnitte des Druckstückes liegt und rechts einen Handgriff hat. Damit aber bei der Arbeit kein übermäßiger Druck auf die Zähne komme, wird die Schneckenachse als Klemmschraube benützt, um das obere Ende des Druckstückes zusammenzuziehen und die excentrische Büchse durch Reibung festzuhalten. Sobald die richtige Einstellung vollendet ist, wird zu genanntem Zwecke die Schneckenachse festgehalten und die links befindliche Mutter fest angezogen.

Eine weitere Eigenthümlichkeit unserer Maschine besteht in der übrigens auch schon durch Patronenpressen bekannt gewordenen Auslösung. Das große Antriebsrad ist lose auf der Excenterwelle und kann mit derselben durch einen

Keil verbunden werden, der sich in axialer Richtung verschiebt und durch eine Feder im eingelösten Zustande erhalten werden will. Der Keil liegt in einer Hülse, welche auf der Achse fest sitzt und ihm hinreichend Führung gibt. Gegen den Ständer zu hat er einen vorspringenden Ansatz. Es ist nun ein halbkreisförmig gebildetes Keilstück vorhanden, welches sich ebenfalls durch eine Feder fest gegen die Hülse anlegt, in welcher sich der Keil schiebt und die schiefe Ebene desselben ist gegen den Ständer zu gekehrt. Durch den Fußtritt kann das halbkreisförmige Stück von der Hülse so weit entfernt werden, daß der Ansatz des Keiles frei passiert; wird aber der Fußtritt frei gelassen, so legt sich das halbkreisförmige Stück an die Hülse an, der Vorsprung des Keiles trifft auf die schiefe Ebene und der Keil wird zurückgezogen. Die Räder gehen weiter, aber die Achse steht still. Die Einrichtung ist so getroffen, daß der Stillstand immer dann erfolgt, wenn der Stofs am höchsten steht.

Wenn der Arbeiter den Fußtritt niederdrückt und gleich wieder freiläßt, sobald die Achse in Bewegung kommt, so macht sie eine Umdrehung und bleibt auf dem höchsten Hube stehen. Die Bewegung dauert im anderen Falle so lange fort, als der Fußtritt niedergedrückt wird.

Eine echt amerikanische Maschine tritt uns in der zweiten Excenterpresse (Fig. 47. Taf. XII) entgegen. Hier haben wir es in gleicher Weise mit Geschmack und Witz echt amerikanischen Charakters zu thun. Die Maschine ist ohne Stempel und Gesenke gezeichnet, nur um die allgemeinen Umrisse zu zeigen, aber es ist wieder die Regulirung des Stofses, welche uns hauptsächlich interessiert und wir wenden uns daher gleich zu Figur 48. Diese stellt den Stofs mit gehobenem Staubdeckel dar, und es ist der Gleitklotz ersichtlich, welcher die Bewegung vom Excenterzapfen auf den Stofs überträgt. In diesem Gleitklotz ist eine excentrische Büchse gelagert, welche vorn auf ihrem Umfange etwa bis zum Drittel ihrer Breite feine Zähne besitzt, hinter diesen aber glatt eingepaßt ist und nur noch eine feine Nuth eingedreht hat. Der Gleitklotz besitzt die den Zähnen correspondirenden Lücken und die Büchse ist so fleißig eingepaßt, daß nur noch die feinen Contouren der Zähne sichtbar sind, wenn sie bündig eingeschoben ist. Seitwärts oben ist ein Handgriff zu sehen, den wir uns auf das Viereck einer verfenkt liegenden Stahlschraube aufgesteckt denken müssen. Die Stahlschraube hat eine Mutter, welche sich nicht drehen, aber verschieben kann, und die mit einem Vorsprung in die Nuthe der excentrischen Büchse eingreift, so daß letztere durch eine Drehung der Schraube hervorgezogen oder in ihren Sitz zurückgebracht werden kann.

Sobald die Büchse hervorgezogen ist, kann sie um einen oder mehrere Zähne verdreht und dann wieder eingeschoben werden. Zur Verdrehung bedient man sich des Schlüssels, welcher in unserer Figur links ersichtlich ist.

Bei diesem Arrangement können die Veränderungen in der Stellung des Stofses nicht beliebig gemacht werden, sondern sie betragen stets so viel, als die Verdrehung der Büchse um einen Zahn ergibt oder ein Vielfaches davon. Der Aussteller gab die Verstellung auf einen Zahn zu  $\frac{1}{400}$  engl. Zoll an. Wir würden die früher geschilderte Einrichtung vorziehen, welche unbegrenzt kleine Verstellungen zuläßt, und außerdem den Vortheil des Druckstückes hat, welches wie eine Lenkstange, also besser arbeitet als der Gleitklotz.

Jedenfalls ist aber die eben geschilderte Vorrichtung originell und gut erdacht. Sie war höchst bemerkenswerth durch ihre exacte Ausführung.

Die übrige Einrichtung der Maschine entspricht ganz der vorher geschilderten, nur ist die Auslösung etwas abweichend. Hier sitzt auf dem über das Triebrad hinaus verlängerten Ende der Excenterwelle eine verschiebbare Muffe, die sich mit dem Triebrade dreht und durch die Gabel des langen Fußtritthebels erfaßt wird. In dieser Muffe sitzt ein Keil fest, der durch die Radnabe geht und in ihr Führung hat. Dicht vor dem Rade ist eine Scheibe auf der Achse fest angebracht, die einen Ausschnitt hat, in welchen der Keil eintreten

kann, wenn er mit der Muffe vorgeschoben wird. Hiermit wird die Verkuppelung bewirkt. Der lange Hebel des Fußtritts ist ein Winkelhebel und wird durch eine starke Feder mit seinem vorderen Ende in die Höhe gezogen, so daß die Muffe mit dem Kuppelungskeil ausgelöst wird. Er ist aber durch einen vertical dicht am Ständer niedergehenden Einfallhebel, gegen welchen er sich in der verticalen Lage des letzteren stützt, verhindert, dem Impulse der Feder zu folgen, und muß die Kuppelung so lange eingelöst lassen, bis ihn dieser Hebel frei läßt. Dies geschieht bei jeder Umdrehung einmal, und zwar beim höchsten Hube dadurch, daß an der früher genannten festen Kuppelungscheibe ein Ansatz angebracht ist, der bei jeder Umdrehung einmal das obere Ende des Einfallhebels antrifft und diesen zur Seite schiebt. In diesem Momente wirkt der lange Winkelhebel und löst die Verkuppelung aus. Die Maschine bleibt so lange stehen, bis der Fußtritt neuerdings niedergedrückt wird. Wird er sogleich wieder frei gelassen, so tritt die automatische Auslösung in Wirksamkeit und die Excenterachse macht nur eine Umdrehung. Will man die Presse ohne die automatische Auslösung betreiben, so nimmt man den Einfallhebel ab. Sie geht dann so lange, als man den Fußtritt niederdrückt, und bleibt stehen, sobald man ihn freiläßt.

Die Liste der Werkzeugmaschinen aus Amerika ist nun erschöpft und wir wollen nur noch einige interessante Expositionen erwähnen, welche mit unserem Fache in engem Zusammenhange standen und auch mitten unter den geschil- derten Maschinen Platz gefunden hatten. Hierher gehören vor Allem die ausgezeichneten Meßinstrumente von Darling, Brown & Sharpe, Providence R. I. Diese Herren hatten Maßstäbe, Schublehren, Winkel und andere einschlä- gige Meßinstrumente für den Werkstättengebrauch ausgestellt, welche sich durch- aus durch Schärfe, höchste Genauigkeit und Schönheit der Ausführung aus- zeichneten.

Als charakteristisch führen wir ein kleines Instrument an, welches in Fig. 49, Taf. XIII, dargestellt ist. Es besteht aus einem Stahlplättchen, welches an einem Ende einen vorspringenden, am anderen Ende einen einspringenden Winkel von  $60^\circ$  hat. Auf einer Seite ist ein englischer Zoll in 24 Theile, auf der ande- ren in 32 Theile getheilt und überdies nochmals ein einspringender Winkel von  $60^\circ$  angebracht. Nun muß bemerkt werden, daß man in Amerika nicht genau das Whitworth'sche Gewinde hat, sondern ein ähnliches, dessen Gänge nach einem Winkel von  $60^\circ$  gebildet sind. Unser Instrument dient also dazu, die Gewindegänge zu controliren, und hauptsächlich, um die Gewindestähle richtig zu schleifen. Es ist aber auch nöthig, einen Gewindestahl auf der Drehbank rich- tig einzuspannen, und dazu dient abermals unser kleiner Controleur sowohl für Schrauben- als Muttergewinde. Schliesslich gibt der Amerikaner seiner Dreh- bankspitze, dem Körner, denselben Winkel von  $60^\circ$  und benützt das Instrument dazu, um alle Körner in einer Werkstatt mit gleicher Conicität herzustellen.

Schon bei Besprechung der Räderschneidmaschine von Sellers thaten wir des eigenthümlichen Fraisers „Cutter“ Erwähnung, welcher in Verwendung war. Nach den amerikanischen Katalogen scheint es, daß derselbe von Brown & Sharpe herrührt, er war aber mit den Meßwerkzeugen von Darling, Brown & Sharpe ausgestellt. (Fig. 50, Taf. XIII.)

Dieser Fraiser hat die Eigenschaft, daß er nachgeschliffen werden kann, ohne die Form der Lücke zu verändern, welche er schneidet. Er bietet eine Anzahl möglichst günstig gestalteter Messer dar, welche von der Schneide ab nach rückwärts ganz gleiche radiale Querschnitte besitzen. Die Mittellinie aller dieser Querschnitte ist aber eine Schneckenlinie, so daß der Radius aller Quer- schnittspunkte nach rückwärts kleiner wird. Hierdurch wird ein für Fraiser immer noch günstiger Schnittwinkel und völliges Freischneiden der angeschlif- fenen Fläche erzielt und diese kann fortwährend nachgeschliffen werden, ohne daß der Fraiser ausgeglüht zu werden braucht.

Mit dem gewöhnlichen Fraiser verglichen, hat der beschriebene viel weniger Zähne oder schneidende Kanten. Dieselben können aber stets in guter Ordnung erhalten werden, ohne den Querschnitt zu verändern, während der gewöhnliche Fraiser beim geringsten Stumpfwerden schon seine Form verändert und dann nur durch Ausglühen, Nachdrehen, Nachfraisen und Wiederhärten corrigirt werden kann.

Wir wollen die Besprechung der amerikanischen Ausstellung mit dem Schraubstock von Thomas Hall aus Florence, Mass., beschließen.

Derselbe verdient insofern den Namen Schraubstock nicht, als keine Schraube zum Zuspinnen verwendet wird, sondern eine Combination von Keil und Kniehebel; allein wir wären in Verlegenheit, um einen Namen, welcher dieser Thatsache entspräche und dennoch das Werkzeug charakterisirte, und so mag es denn bei dem Alten bleiben. Wie Figur 51 zeigt, haben wir es mit einem Parallelschraubstock zu thun. Derselbe ist an der Bank durch eine zweitheilige, mit kreisförmigem Prisma versehene Scheibe befestigt, welche in den entsprechend ausgedrehten festen Theil eingreift. Zweitheilig ist die Scheibe, um überhaupt in den festen Theil eingeführt zu werden und um stets einen dichten Gang zu ermöglichen. Zu diesem Ende ist der Mittelspalt durch einen schlanke Keil ausgefüllt.

Der ganze Schraubstock kann sich auf der Scheibe drehen, also die dem Arbeiter bequemste Stellung annehmen, so lange er nicht zugespant ist. Mit dem Festspannen des Gegenstandes ist aber ein starker Druck auf die Befestigungsscheibe verbunden, woraus ein Klemmen im Prisma und eine Feststellung des Schraubstockes folgt.

In unserer Zeichnung ist der Schraubstock zugespant. Wird aber der herabstehende Handhebel aufgezogen und horizontal gestellt, so ist die bewegliche Backe frei und kann mit der Hand hin- und hergeschoben werden. Das Führungstück ist, wie bei den gewöhnlichen Parallelschraubstöcken, prismatisch mit halbrundem Rücken und gleitet in dem entsprechend ausgearbeiteten festen Theil. Es ist hohl und hat nahe am rückwärtigen Ende einen festen Steg, gegen den sich ein kurzes starkes Druckstück anlegt, welches mit einem zweiten den Kniehebel bildet und auf eine gezahnte Schiene wirkt. Diese drei Bestandtheile werden durch eine Feder in beständiger Berührung erhalten. Der beweglichen gezahnten Schiene entsprechend, ist eine feste an dem feststehenden Theile angebracht. Ist nun der Schraubstock geöffnet, so drückt der im Handhebel sitzende kleine Stift auf den Zwischenhebel und dieser hält die bewegliche gezahnte Schiene in der Höhe, außer Eingriff mit der festen Zahnstange.

In der horizontalen Stellung wird der Handhebel durch eine Art Bremsband erhalten, welches ihn mit schwacher Reibung umfaßt und zugleich sein Lager nach außen bildet. Wird nun ein Gegenstand zwischen die Backen gebracht, der Schraubstock entsprechend zusammengeschoben und der Handhebel herabgedrückt, so zieht er die in einen Keil auslaufende Stange nach vorwärts, läßt die bewegliche Zahnstange in die feste einfallen und presst sie im Weitergehen durch die vereinigte Wirkung von Keil und Kniehebel mit starkem Drucke an. Dieser Druck findet seinen Stützpunkt im beweglichen Theile und wirkt fast ganz parallel auf daselbe, so daß der eingespannte Gegenstand sehr fest gehalten ist.

An ein selbstthätiges Aufgehen des Schraubstockes oder Nachlassen des Druckes ist bei der angewandten Construction nicht zu denken. Wir bemerken nur noch, daß die Theilung der Zahnstangen in Wirklichkeit feiner ist, als in der Zeichnung der Deutlichkeit halber angenommen wurde.

## England.

Wir kommen zum Mutterlande der heutigen Industrie. Schon lange vor Amerika hinreichend entwickelt, und lange bevor der Continent von Europa Frieden und Reichthum genug gefunden, um sich mit England im industriellen Wettstreit zu versuchen, blühte dort die moderne Industrie und besaß alle Märkte der Welt.

So ist heute die industrielle Thätigkeit und namentlich die im Maschinenbau in England eine altererbte volksthümliche und zu allen Künsten und Verrichtungen, welche sie erfordert, sind ganze Volksclassen vorhanden, deren Individuen schon als Kinder von ihren Vätern lernen und in der so überkommenen Thätigkeit aufwachsen und groß werden konnten.

Die Producte des englischen Maschinenbaues stehen aber auch bisher unerreicht da. Die Breite der Anlage und Construction, die Gediegenheit der Ausführung, die vornehme Eleganz der Ausstattung sind bisher noch nirgends in gleicher Weise Eigenthum eines Volkes oder Landes geworden. Besonders gilt dies von den Werkzeugmaschinen, deren Entwicklung bis vor kurzem allein von England ausging, welches der ganzen Welt die Muster lieferte.

Wer kennt nicht die alten Meister, welche die Werkzeugmaschinen ebenso rasch schufen, als sich das Bedürfnis dazu einstellte, die Whitworth, Roberts, Bodmer, Nasmyth Fairbairn, oder die ausgezeichneten Werkstätten von Sharp Stewart & Co., früher Sharp Roberts & Co., Shepperd Hill & Spinx, Maclea & March, Collier u. a. m., welche sich außer den Genannten um den Bau und die Vervollkommnung von Werkzeugmaschinen verdient machten.

Leider waren alle diese mit Ausnahme von Sharp Stewart & Co. auf unserer Ausstellung nicht vertreten. Von Whitworth war nur eine Messmaschine in einer anderen Abtheilung und eine Anzahl von Photographien an den Pfeilern der Maschinenhalle vorhanden. Außerdem war England durch einige jüngere Firmen vertreten, wovon indessen nur eine den Charakter des englischen Werkzeug-Maschinenbaues vollkommen würdig zur Anschauung brachte.

### Sharp Stewart & Co. in Manchester.

Der alte Ruhm dieser Firma wurde durch die Ausführung der ausgestellten Maschinen neuerdings bewährt. Man konnte daran nicht den mindesten Tadel finden, es waren vielmehr keine Maschinen von irgendwo her ausgestellt, welche sich in dieser Beziehung mit ihnen messen konnten.

Leider war aber hinsichtlich der Constructionen eine allzu conservative Richtung zu constatiren, welche auch alte, zum Theil schon vielfach übertroffene Modelle beibehalten hatte. Während die Ausführung der Maschinen über alles Lob erhaben war, bekundete die Construction bei einigen nicht nur keinen Fortschritt, sondern entschiedenen Stillstand.

### Shapingmaschine.

Die Shapingmaschine (Fig. 52, Taf. XIV) hat beiläufig 400 Millimeter Hub und etwas über 2000 Millimeter Bettlänge. Sie ist mit traversirendem Werkzeug und zwei

Tischen versehen, welche zum Aufspannen der Arbeitsstücke in die gewünschte Lage gebracht werden können, während der Arbeit aber feststehen. Das Werkzeug hat beschleunigten Rückgang durch die unfere Wiffens zuerst von unseren Ausstellern angewandten Schleifhebel. Die Steuerungsbewegung ist direct von dem Ueberfetzungsrade abgeleitet, welches eine angehoffene Nuth mit herzförmigem Verlauf hat, in welcher der Zapfen eines Hebels geht, der sich mit dem Werkzeugträger auf einer genutheten Welle verschiebt. Von dieser Welle wird die Bewegung am Ende der Maschine auf die gewöhnlichen Steuerungsorgane übertragen. Der Suport ist mit Wurmradsegment zum Hohlhobeln angebracht. Mitten im Bett ist die gewöhnliche Vorrichtung zum Rundhobeln angebracht. Schon die ungewöhnlich starken Auflagplatten der Tische zeigen, das man sich einmal bemühte, dem Federn bei tiefer Stellung der Tische zu begegnen. Die Verstärkung der Platten allein scheint aber nicht entsprochen zu haben und es kam vermuthlich noch später, die gehobelte Schiene unten an den Füßen hinzu, welche als weitere Stütze dient. Wir können sie nur als Nothbehelf gelten lassen, und meinen, es wäre schöner und besser gewesen, das Bett der Maschine vorn tiefer herabzuführen und dann schwächere Auflagplatten für die Tische anzuwenden.

### Doppelte Langloch-Bohrmaschine.

Eine doppelte Langloch-Bohrmaschine für Locomotivbestandtheile berechnet, war ganz in der Form ausgestellt, in welcher diese schöne Maschine zuerst von unserer Firma eingeführt wurde, welche die Patente Furnival's erwarb. Neuerungen an dieser Maschine anzubringen, wäre allerdings unnöthig gewesen, und wir verweisen für Jene, welchen sie weniger bekannt sein sollte, auf Armengand Publications industrielles und Clark „The exhibited Machinery of 1862“.

Ebenso wollen wir uns bei den Schraubenschneidmaschinen nicht aufhalten, welche nach Sellers Muster gebaut, uns aus Vorhergehendem bekannt sind. Ebenfalls nach Sellers, aber mit wesentlichen Modificationen war eine Hobelmaschine mittlerer Größe ausgestellt.

### Hobelmaschine.

Diese Maschine besitzt den Antrieb durch Zahnstange und Schneckengetriebe mit schräg liegender Achse. Anstatt aber die Riemenscheiben vorne an den Arbeiterstand zu legen, wurden dieselben, europäischen Gewohnheiten mehr entsprechend, an das gegenüberliegende rückwärtige Ende des Bettes gebracht. Uebrigens sind die Verhältnisse, Geschwindigkeiten und die Riemenführung von Sellers beibehalten, und wir glauben nicht, das die Maschine durch die Umlagerung der Riemscheiben schlechter geworden. Die Steuerung der Suporte ist durch dieselben Anschläge bewirkt, welche auch den Riemen verschieben, erfolgt also durch den Tisch und kann sohin nicht die Variationen bieten, wie die positive von Sellers. Die Bewegung der Suporte in verticaler Richtung, sowie das Heben der Meißel beim Rückgange geschieht durch eine Schnur, welche außerhalb um Rollen geht und mittels verstellbarer Anschläge von der auf- und abgehenden Steuerstange bewegt wird.

Die Einrichtung, für einen Suportkizzirt, ist aus Fig. 53, Taf. XV zu entnehmen. Am Quersuport ist auf der Arbeitsseite ein ziemlich weit ausladendes Lager angebracht, welches auf parallel zur Länge der Maschine liegender Achse eine große Rolle trägt, die mit einer gleichen ebenso auf der entgegengesetzten Seite des Quersuports angebrachten correspondirt. Die Achse der vorderen Rolle hat auch noch einen Hebel, welcher durch die auf der Steuerstange sitzenden Anschläge Bewegung empfängt. Ueber diese Rollen ist eine runde lederne Schnur

gelegt, deren unteres Ende über eine Rolle am Suport geht, auf der sie einmal umgeschlungen ist. Diese letztere Rolle ist mit dem Segment eines Kegelrades versehen, welches in ein entsprechendes, lose auf der verticalen Schraubenspindel des Suports laufendes eingreift. Hier ist noch ein gerade verzahntes Sperrrad angebracht, welches die Schraubenspindel mit Nuth und Feder erfasst und ihr so eine Drehung nach links oder rechts mittheilen kann, je nachdem ein auf dem Kegelradsegment befestigter Sperrkegel eingelegt ist.

Der Sperrkegel hat Federdruck und kann dadurch auch in ausgelöster Stellung erhalten werden.

Die Achse der am Suport angebrachten Rolle hat auch noch einen excentrischen Daumen oder Stift, welcher eine zwischen den Suporttheilen liegende Stange auf und abbewegt, die am unteren Ende in einen Keil ausläuft und vermittels eines kurzen Stiftes den Messerhalter hebt oder wieder fallen läßt.

Für die verticale Verstellung oder bedeutendes Schrägstellen des Suports resultirt eine Verlängerung oder Verkürzung der Schnur, wofür aufzukommen theils der Elasticität derselben, theils einer Vorrichtung zur Veränderung ihrer Länge überlassen ist, die sich im oberen Ende eingeschaltet findet.

Wir können uns überhaupt nicht für derartige Schnurenbetriebe mit intermittirender Bewegung begeistern, und wenn sie noch mit so vielerlei Verstellungen behaftet sind, wie hier, so können wir sie noch weniger empfehlen.

Im Allgemeinen wollen wir noch bemerken, daß die beschriebene Hobelmaschine ziemlich hoch gestellt ist, und daß Ständer und Querverbindung zwar stark sind, aber von so übler Materialvertheilung, daß sie den gewöhnlichen Ausführungen gegenüber schwächlich aussehen.

#### Plandrehbank.

Einfachheit, in des Wortes verwegenster Bedeutung, war durch eine Plandrehbank repräsentirt, welche speciell zum Ausdrehen von Radreifen. Tyres bestimmt ist. Der Spindelstock hoch und über alle Massen kurz, frapirte durch dießs Verhältniß, die Planscheibe hatte Schneckenantrieb am Umfange, also ungewein wenig Variation in der Geschwindigkeit, jedenfalls nicht genug für die verschiedenen möglichen Durchmesser der Tyres, deren Material ja außerdem sehr verschieden hart, Eisen oder Stahl sein kann.

#### Shapingmaschine für Radkränze.

Die Shapingmaschine für Radkränze (Fig. 54, Taf. XV) ist bestimmt um die inneren, zwischen den Speichen liegenden Flächen der Kränze von Eisenbahrädern, sowie ihre Uebergänge in die Speichen zu bearbeiten. Sie thut dießs durch einen Stahl, der in dem Ende eines oscillirenden Hebels so eingespannt ist, daß eine Horizontale durch die Mitte des Radkranzes, die Spitze des Stahles und die Drehungsachse des Hebels geht. Die Stahlspitze beschreibe bei der Bewegung einen Kreisbogen, der symmetrisch zum Radkranze liegt. Außerdem ist der Stahl durch Schnecke und Schneckenrad drehbar. Seine schneidende Spitze wird um den Radius des zwischen Speiche und Kranz gewünschten Uebergangsbogens über die Drehungsachse nach innen verlegt.

Verfolgen wir die Bearbeitung eines Radkranzes zwischen zwei Speichen. Das Rad ist auf einem zusammengesetzten Tische aufgespannt, der eine Bewegung längs des Bettes zur Einstellung für verschiedene Raddurchmesser und Spandicken hat. Die rückwärts gezeichnete Rolle gehört bei großen Rädern, welche weit über den Tisch hinausreichen, nach vorn unter den Stahl und dient dann zur Unterstützung des Radkranzes. Der Obertheil des Tisches ist drehbar durch Schnecke und Rad. Die Drehung kann durch selbstthätige Steuerung oder von Hand bewirkt werden.

Denken wir uns nun ein Rad so aufgespannt, daß sein Mittel mit dem des drehbaren Tisches zusammenfällt und die Mitte seines Kranzes mit der Achsmittle des Messerhebels in einer Horizontalen liegt. Stellen wir dann den Stahl so, daß seine Schneide gegen die Bildfläche zugekehrt ist, und mit der Innenfläche der ersten Speiche zusammenfällt und setzen die Maschine in Bewegung, so beschreibt die Schneide in der Ebene der Speiche einen Bogen, und wenn sie etwas wegzunehmen hat, so geschieht dies noch parallel zu dieser Ebene. Drehen wir nun durch das Handrad den Stahl langsam um, so arbeitet er den Uebergang von der geraden Speiche zum convexen Radkranze spanweise nach einem Viertelkreisbogen aus. Sobald die Drehung des Stahles so weit gediehen ist, daß eine Linie durch seine Schneide und Drehungsachse normal zur Hebelachse steht, stellen wir sie ein und beginnen sofort mit der Drehung des Rades selbst, wodurch der zwischen den Uebergängen liegende Kranztheil bearbeitet wird. Am Beginn des zweiten Ueberganges wird die Drehung des Rades aufgegeben und die des Stahles analog dem ersten Uebergange wieder aufgenommen. Nach Vollendung des zweiten Ueberganges wird das Rad um so viel verdreht, daß die inzwischen zurückgestellte Schneide des Stahles wieder auf die Speichenfläche trifft und die ganze Arbeit von neuem begonnen. Die Anordnung der Maschine ist aus unserer Skizze ersichtlich. Der Messerhebel hat gegenüber dem Triebrade einen Schlitz und wird durch einen darin laufenden Schleifklotz und den im Rade befestigten Kurbelzapfen bewegt. Die Antriebswelle liegt unterhalb im Gestell und die Riemenscheiben befinden sich auf der in unserer Ansicht abgewandten Seite.

So viel wir wissen, wurde die Maschine von unseren Ausstellern zuerst eingeführt. Sie hat seither viele Nachahmung gefunden.

#### Nuthstofsmaschine.

Ein schönes Werkzeug, dessen ersten Ursprung wir auch in den gleichen Werkstätten suchen müssen, war die Nuthstofsmaschine (Fig. 55, Taf. XVI). Bei dieser Maschine können wir es sehr gut entschuldigen, daß sie wenig Neues bietet, sie bedarf dessen nicht, sondern ist schön und zweckmäßig, wie sie ist. Wir brauchen nicht erst das Wesen einer Nuthstofsmaschine zu beschreiben, können uns vielmehr auf Hervorhebung der Vorzüge unserer Maschine beschränken. Da ist vor Allem der gut ausgebildete Antrieb zu nennen. Die Stufenscheibe hat drei Absätze und ist ungewöhnlich groß. Sie bietet aber für die Größe der Maschine sehr günstige Geschwindigkeiten und erlaubt im Zusammenwirken mit der starken Räderübersetzung und dem ausgiebigen Schwungrade die stärksten Schnitte, ohne den Riemen übermäßig in Anspruch zu nehmen. Die Kurbelscheibe ist an ihrem äußeren Umfange gelagert und dadurch der Ueberhang auf ein Minimum reducirt. Die Führung des Stofses ist lang, die Steuerung einfach und bequem, der Tisch groß und mit reichlicher Verschiebung versehen. Wir haben mit einem Worte ein recht vollkommenes und handliches Werkzeug vor uns. Der Hub beträgt 260 Millimeter, die Ausladung 650 Millimeter.

#### Tyres-Bohrmaschine.

Neu war uns die Tyres-Bohrmaschine (Fig. 56, Taf. XV). Sie dient dazu, um jene Löcher zu bohren, in welche die Schrauben zur Befestigung der Radreifen auf den Radsternen eingesetzt werden und verrichtet diese Arbeit von der Innenseite des Rades nach außen. Man wählt diese Richtung deshalb, weil bei vielen Rädern die genannten Schrauben nicht ganz durch den Radkranz gehen, und wo dies doch der Fall, sind die Bohrungen von innen am leichtesten zu treffen, sobald es sich darum handelt, für alte, im Radkranze befindliche Löcher die correspondirenden im neuen Radreifen (Tyre) zu bohren.

Außerdem paßt vorliegende Maschine, da die Radreifen und Kränze nahezu gleich dick sind, ohne Weiteres für jeden Raddurchmesser.

Eine Maschine, um die gleiche Arbeit von außen zu verrichten, kann nur bei durchgehenden Schraubenlöchern verwendet und muß für jeden Raddurchmesser verstellt werden. Sie kann allerdings gleichzeitig das Ausreiben oder Verfenken der konischen Bohrungen besorgen, und überhaupt stärker gebaut und so entwickelt werden, daß sie rascher arbeitet.

Wir wollen aus diesem nur nebenher zur Orientirung angestellten Vergleich keinen Vorwurf für unsere Maschine ableiten, die ja für ihren Zweck ganz vorzüglich und unter allen Umständen klein, einfach und billig ist.

Auf einer Grundplatte sind zwei Rollenpaare angebracht, welche die gewöhnliche Spurweite zwischen sich haben und an welche sich zu beiden Seiten die Schienen des Stranges anschließen, auf dem die Räderpaare zugerollt werden. Auf diesen Rollen stehen die Räder während des Bohrens. Je eine Rolle auf jeder Seite hat zum Verdrehen und Einstellen der Räder eine fest eingekeilte Achse, deren sechseckiges Ende über das Lager hinaussteht und durch einen gewöhnlichen Schlüssel gedreht werden kann, die anderen beiden laufen lose auf ihren Zapfen. Rechts ist auf der Grundplatte ein kurzes Bett mit prismatischen Leisten angebracht, auf welchem der Bohrständler durch den Handhebel mit Sperrrad verschoben werden kann. Die Achse des Sperrrades ist im Bett gelagert und hat innen ein Getriebe, welches in eine Zahnstange am Bohrständler eingreift. Von rückwärts her geht eine horizontale Achse in das Innere des Bettes. Sie dient zum Antrieb und trägt außerhalb feste und lose Riemenscheiben. Der innen liegende Theil ist genuthet und trägt ein Kegelrad, welches durch ein Lager vom Bohrständler mitgenommen wird und ein zweites Kegelrad auf der vertical in demselben gelagerten Welle antreibt. Von der verticalen Welle wird die kurze, konisch gelagerte Bohrspindel durch ein Zwischenrad angetrieben. Bohrspindel, Zwischenrad und Antriebsrad sind in einem gemeinsamen Schlitten gelagert, der am Bohrständler auf und ab verstellbar ist und dessen eine Hälfte sich im Innern des Bohrständlers befindet. Das Antriebsrad ist verschiebbar auf der verticalen Welle und mit ihr durch Nuth und Feder verbunden. Weiters besitzt der genannte Schlitten noch eine Mutter, welche die hinter der verticalen Welle in gleicher Richtung gelagerte Schraubenspindel umfaßt. Diese kann durch Schnecke und Rad gedreht werden und besorgt das Höher- und Tieferstellen der Bohrspindel.

#### C. De Bergue & Co. Manchester.

Die zweite englische Firma, deren Ausstellung in unserer Specialität wirklich schön und interessant war. Sie hat sich schon vor Jahren durch Einführung ganz neuer Typen für Lochmaschinen und Scheeren, Maschinen zur Nietenfabrication etc. bekannt gemacht, und es konnte uns nur freuen, ihren originellen Constructionen in so tadelloser, ungefuchter schöner und fachgemäßer Ausführung zu begegnen, wie dies auf unserer Ausstellung der Fall war.

De Bergue & Co. hatten eine große und eine kleine Lochmaschine und Scheere mit oscillirenden Hebeln, eine Maschine zur Fabrication von Nieten und eine solche zur Entfernung der Ränder, von den Nietköpfen ausgestellt, welche fämmtlich in Bewegung waren.

#### Lochmaschine und Scheere.

Als typisch besprechen wir zuerst die große Lochmaschine und Scheere, und zwar aus dem Grunde etwas eingehender, weil diese Construction bei uns nur durch bildliche Darstellung, keineswegs aber im Detail bekannt ist.

Die Figuren 57, 58 und 59, Taf. XVII, repräsentiren die Ansichten der Maschine in 1 : 20 der natürlichen Größe, jene Fig. 60 und 61 Details in 1 : 10.

Das Eigenthümliche an den Maschinen von De Bergue ist, daß sich sowohl der Lochstempel als auch das Scheerenmesser in Kreisbögen bewegen und weiter keine Führung haben, als die, welche ihnen der oscillirende Hebel gibt, an welchem sie befestigt sind.

Bei den gewöhnlichen modernen Maschinen gleicher Gattung sind besondere Geradfürungen für die arbeitenden Werkzeuge angebracht und es wird die kreisförmige Bewegung einer Kurbel, eines Excenters oder eines Hebels durch Druckgelenke oder Schleifbacken auf sie übertragen und in die geradlinige verwandelt. Wenn wir nun in dem Arrangement von De Bergue schon von vornherein eine Vereinfachung finden, so müssen wir dieser noch einen um so höheren Werth zugestehen, wenn wir berücksichtigen, wie frei und zugänglich die arbeitenden Werkzeuge liegen. Letzteres ist besonders bei dem Lochstempel von Werth wegen des Einbringens gekrümmter Bleche oder Winkel und wegen des sicheren Absehens, wodurch die auf dem Bleche oder sonstigen Arbeitsstücke markirten Theilpunkte leicht richtig unter den Lochstempel gebracht werden können.

Die Kreisbögen, welche Lochstempel und Scheerenmesser beiderseits beschreiben, sind so kurz, und aus einem in der Angriffslinie liegenden Mittelpunkt mit verhältnißmäßig so langen Radien beschrieben, daß die Werkzeuge factisch so arbeiten, als wären sie in geraden Linien geführt.

Die räumliche Entwicklung unserer Maschine geht in die Höhe, und die erforderliche Bodenfläche ist daher sehr gering.

Die Excenterwelle liegt oberhalb in zwei starken Armen, welche symmetrisch zur Mittellinie in die Höhe gehen und überträgt ihre Bewegung auf einen in Dreieckform gebildeten Maschinentheil, der in der That ein gut versteifter doppelter Winkelhebel ist. Dieser hat seinen Drehpunkt unterhalb in der Höhe des festen Scheerenmessers und der Matrize. Oberhalb besitzt er einen Schlitz, in welchem sich der Schleifklotz der Excenterwelle bewegt. Durch letztere wird er in eine oscillirende Bewegung versetzt, und da die Werkzeuge zum Schneiden und Lochen an den unteren Hebelarmen angebracht sind, kommen sie abwechselnd zur Wirkung.

Unsere Maschine ist von der stärksten Gattung und besitzt doppelte Räderüberfetzung. Die Antriebsriemenscheiben drehen sich lose auf einem Fortsatz der Excenterwelle. Die Festscheibe, hier nur uneigentlich so genannt, ist mit dem ersten Getriebe und dem Schwungrade verbunden und bildet mit diesen nur ein Ganzes. Die Vorgelegewelle geht etwas tiefer durch den zweiarmigen Ständer und steht auf der andern Seite durch ein Getriebe in Verbindung mit dem Rade der Excenterwelle.

In dem dreieckigen Winkelhebel ist eine große Oeffnung für den Durchgang der Vorgelegewelle ausgespart. Auf diese Weise ist eine sehr kräftige Ueberfetzung hergestellt.

Der bewegliche Winkelhebel ist unterhalb, um seinen Drehzapfen herum, sowie zwischen den Einfassungsrippen der beiden Ständerarme eingepaßt, und findet oberhalb, nahe der Excenterachse, nochmals Führung zwischen denselben. Diese Führungen und die Steifigkeit, welche ihm in seitlicher Richtung gegeben wurde, sichern den arbeitenden Werkzeugen einen vollkommen richtigen Gang. Eigenthümlich ist ferner das Detail der Befestigung und Ausrückung des Lochstempels, welches wir in Fig. 60 darstellen. Die in der Mitte angebrachte Winkelhebere ist zwar kein charakteristischer Theil der De Bergue'schen Construction, sondern nur eine zufällige Hinzufügung. Eigenthümlich ist aber auch hier das Detail der Ausrückung (Fig. 61), die Anordnung des festen Scheerenmessers in zwei Hälften und die Einrichtung, vermöge welcher die Messer zum Winkel schneiden entfernt, und durch solche zum Abschneiden von schwachem Rundeseisen ersetzt werden können, welche ihrerseits nochmals ein Wenden gestatten.

Die ausgestellte kleinere Maschine war mit einfacher Räderüberetzung versehen, hatte einen einarmigen Ständer und keine Winkelscheere. Sie zeichnete sich durch Einfachheit und gefällige Form aus, weshalb wir sie in Fig. 62 zur Darstellung bringen.

### Maschinen zur Fabrikation von Nietten.

Die Maschine zur Anfertigung von Nietten ist in Fig. 63, Taf. XVIII, dargestellt. Sie soll, nach Angabe der Erbauer, gegen 35 Nietten per Minute machen. Die Antriebsriemenscheiben machen dabei 135 Umdrehungen per Minute. Die Arbeit erfolgt zwischen der Matrizenscheibe, welche auf einer Seite des Gestelles frei liegt und sich langsam umdreht, und dem Stempel, welcher sich ihr nähert und sich wieder entfernt. Die Matrizenscheibe macht eine Umdrehung auf 8 der Stempelwelle und hat 8 Matrizen oder Einsätze, in welche die rothglühenden Rundeisenstückchen eingesetzt werden, aus denen die Nietten gebildet werden sollen. Der Stempel ist an einer starken, beiderseits geführten schmiedeeisernen Stange befestigt, welche durch einen excentrischen Zapfen der bezüglichen Welle in hin- und hergehender Bewegung versetzt wird. Der Eingriff der Räder, welche die Achsen des Stempels und der Matrizenscheibe bewegen, ist so angeordnet, daß dem Stempel in seiner tiefsten Stellung jedesmal eine Matrize genau gegenüber steht. Um dies für alle Fälle zu sichern, ist das Getriebe, welches in das Rad der Matrizenwelle eingreift, nicht fest mit dieser verkeilt, sondern durch Schrauben mit einer Flantsche derselben verbunden, welche eine gewisse Verdrehung, also Adjustirung zulassen. Auch der Stempel hat in zweifacher Beziehung eine Adjustirung. Erstens in Hinsicht auf seine Länge durch Beilage und anziehbaren Keil und zweitens hinsichtlich seiner Bewegung durch eine Daumenscheibe.

Die erstgenannte Adjustirung ist nöthig, damit der Stempel in seiner tiefsten Stellung immer fest auf der Matrize aufsitzt. Die erwähnte Beilage hat noch den Zweck, Brüche zu vermeiden, im Falle irgend ein Hinderniß zwischen Stempel und Matrize käme, besteht deshalb aus Gußeisen, und ist nur so stark, um den Druck bei der Bildung normaler Nietköpfe auszuhalten, bei einem größeren wird sie zerdrückt und gibt Raum zu ungehinderter Weiterbewegung der Maschine. Wegen verschiedener Längen der Stempel und Matrizen werden auch diese Sicherheitsbeilagen in verschiedenen Längen angewandt. Kleine Differenzen werden durch den Stellkeil ausgeglichen, mittels dessen auch der Stempel so weit vorgerückt wird, daß er beim Leergang die Matrizen mit einem schwachen Schläge berührt. Der Stempel, aus Gußstahl, auf seiner arbeitenden Fläche gehärtet, sitzt in einem Gehäuse, welches mit der oben erwähnten Schubstange drehbar verbunden ist. Auf der Drehungsachse sitzt auferhalb ein starker Hebel fest, der durch die an seinem Ende angebrachte Rolle mit einer verstellbaren Daumenscheibe in Berührung steht. Diese ist so eingestellt, daß der Stempel in dem Augenblicke, wo er das in die Matrize eingesetzte Eisen berührt und anfängt, den Nietenkopf zu bilden, eine Winkelbewegung erhält, durch die er so geführt wird, als wäre er mit der Matrizenscheibe durch Verzahnung verbunden. Durch diese mitgehende Bewegung, während welcher sich der Stempel der Matrize nähert, bleibt er ihr immer in der richtigen Lage gegenüber bis der Kopf vollendet ist.

Die Matrizenscheibe dreht sich um ein feststehendes Excenter, dessen Mittelpunkt der Linie der Schubstange oder der Angriffslinie des Stempels gegenüber liegt. In der Scheibe befinden sich 8 radiale Bohrungen, welche mit schmiedeeisernen Büchsen ausgefüllt sind, die bei Abnützung ausgewechselt werden. Dieselben nehmen die eigentlichen Matrizen für die Nietten auf, welche von zähem, harten Gußeisen gemacht werden. Diese haben keinen Boden, sondern werden unten durch Stahlstifte ausgefüllt, welche nach der jeweiligen Länge der Nietten eingerichtet sind, und dem eingesetzten Eisen als Auflage dienen. Sie

dienen aber auch dazu, um die fertigen Niete aus den Matrizen zu entfernen und verrichten dies, indem sie auf dem erwähnten feststehenden Excenter gleiten, welcher sie in jenen Matrizen vorwärts schiebt, welche die untersten Stellungen erreicht haben.

Am äußeren Ende haben die Matrizen vorspringende Ränder, zwischen welche der Kopf des Stempels paßt.

Zwischen dem Maschinengefüß ist eine kleine Hebel-scheere angebracht, welche von der Stempelwelle durch einen doppelten Daumen bewegt wird, also zwei Schnitte auf einen Hub des Stempels macht. Das Eisen, welches immer um eine Kleinigkeit, in England z. B. um  $\frac{1}{64}$  Zoll schwächer genommen wird, als die Niete werden soll, wird in einem nahe bei der Maschine stehenden Ofen bis zur Rothgluth erwärmt und dann unter Vorfchieben bis zu einem eingestellten Anschlag auf Länge abgefehnitten. Die Stücke fallen von der Scheere in die darunter angebrachte Rinne und werden sofort in die Matrizen gebracht. Die Scheere macht deshalb doppelt soviel Hübe als der Stempel, damit kein Zeitverlust zwischen Abschneiden und Einstecken der glühenden Stückchen entsteht. Um sowohl die Matrizen und den Stempel, als auch die Scheere vor zu rascher Abnützung zu schützen, wird während der Arbeit ein schwacher Strom kalten Wassers durch zweckmäßig angebrachte Röhren auf sie geleitet.

Außer genannten Maschinen hatten De Bergue & Co. auch noch eine Vorrichtung ausgestellt, um die Nietenköpfe, welche manchmal mit Rändern von überflüssigem Materiale versehen sind, zu putzen, resp. diese Ränder abzupressen, indem die Niete durch eine Matrize von der richtigen Weite gedrückt wurden.

#### H. Hind & Son. Nottingham.

Vorstehende, sowie die nächste und leider die letzte der englischen Firmen, welche in Metallbearbeitungsmaschinen ausgestellt hatten, gehören nicht zu den hervorragenden in ihrem Fache, sondern begnügen sich damit, gute Marktwaare zu erzeugen, die denn auch nicht die hohen Preise beansprucht, welche von ersten Firmen gefordert werden.

H. Hind & Son hatten mehrere Werkzeugmaschinen ausgestellt, welche eben den Charakter des allgemein gangbaren Mittelmittels darstellten und in deren Construction Originalität in keiner Weise angestrebt war.

Wir wählen eine Drehbank, eine Horizontalbohrmaschine und eine Wandbohrmaschine zur Beschreibung aus.

#### Spindelstöcke der selbstthätigen Drehbänke.

Bevor wir jedoch zu dieser selbst übergehen, möchte es uns gestattet sein, eine allgemeine Auseinandersetzung über die verschiedenen Constructionen zu geben, welche bei den Spindelstöcken der selbstthätigen Drehbänke mittlerer Größe im Gebrauche sind, indem wir hoffen, die nachfolgenden Beschreibungen dadurch wesentlich zu erleichtern.

Von der Spindel einer Drehbank wird verlangt, daß sie sich in unverrückbarer Lage um ihre geometrische Achse gleichmäßig und leicht drehen lasse, und diese Bedingungen trotz der unvermeidlichen Abnützung beim Gebrauche durch längere Zeit erfülle. Die Spindel wird in den verschiedensten Richtungen in Anspruch genommen. Die auf sie wirkenden Kräfte äußern sich entweder in einem Drucke auf die Lager der Spindel, oder in einem solchen parallel mit der geometrischen Achse, meistens aber gleichzeitig in beiden Richtungen. Die Lagerung der Spindel hat also folgenden Hauptbedingungen zu entsprechen: feste

unverrückbare Lage der Spindel bei leichtem Gang derselben, Ausgleichung oder Verhinderung der Abnutzung, gute Aufnahme des axialen Druckes. Wir wollen nun die verschiedenen gebräuchlichen Systeme vergleichen, um zu sehen, wie sie diesen Bedingungen entsprechen.

Wir kennen Spindelstöcke mit konischen Lagern, solche mit cylindrischen und endlich combinirte, welche an einem Ende cylindrische, am andern konische Lager haben.

Da ist vor allem Anderen der Spindelstock von Whitworth, Fig. 64, Taf. XIX. Derselbe hat konische Lager. Beide laufen nach der gleichen Richtung zu und haben nur so viel Anlauf, um eine Ausgleichung der Abnutzung zu gestatten. Die Lagerbüchsen sind fest in den Spindelstock eingesetzt und die konischen Laufflächen an die Spindel selbst angedreht. Der axiale Druck wird durch einen flachen Ring, welcher mittels zweier Muttern verstellbar ist, auf die Flantsche der rückwärtigen Lagerbüchse übertragen. Angezogen wird die Spindel durch einen ähnlichen Ring, der sich gegen die andere Seite genannter Lagerbüchse anlegt und ebenfalls durch Muttern regulirt und festgestellt wird. Mittels dieser Ringe wird die Lage der Spindel, also auch ihr mehr oder weniger dichter Gang in den Lagern regulirt, und der vordere hat außerdem noch den Zweck, den axialen Druck aufzunehmen. Das rückwärtige Ende der Spindel bleibt frei für das Aufstecken der Wechselräder. Bei der berühmten exacten Ausführung Whitworth's, welcher alle diese Lagerbüchsen, Spindeln und Muttern glashart und mathematisch genau rund herstellt, haben seine Spindelstöcke erfahrungsmäßig eine Dauer von noch nicht bekannter Begrenzung. Sie veranlassen keine Reparaturen und bleiben stets richtig.

Der einzige Fehler, der ihnen anhaftet, liegt in dem flachen Druckringe, der sich, wie wir bei Gelegenheit der Besprechung von Selle's Drehbank gezeigt haben, leicht verreibt.

Aber trotzdem laufen Whitworth's Spindeln mit verriebenen Druckringen noch immer gut, und es ist nur die schwierige Anfertigung und der hohe Preis, welche der allgemeinen Anwendung im Wege stehen.

Weit weniger Sorgfalt erfordern die allgemein üblichen Lagerungen nach Fig. 65. Die Conicität der Lager ist bedeutend größer als bei Whitworth, weil, wie wir gleich sehen werden, die Lage der Spindel zum Theil durch die konischen Lauftheile selbst regulirt wird und bei größerem Anlaufe nicht so leicht ein Festsetzen der Spindel eintritt. Die Kegel, deren Theile beide Lager bilden, stehen einander mit den Spitzen gegenüber.

Der Lauftheil im rückwärtigen Lager ist als lose Büchse gebildet, welche auf die Spindel aufgeschoben und durch eine Feder an der Verdrehung gehindert ist. Diese konische Büchse wird durch Stell- und Gegenmutter regulirt, und abgesehen von dem vom vordern Ende der Spindel nach rückwärts gehenden Achsendruck wird die Spindel durch die beiden konischen Lauftheile in ihrer Lage gehalten, der erwähnte Achsendruck aber wird durch eine Druckscheibe aufgenommen, welche meist in einem durch zwei Säulchen oder Stützen rückwärts am Spindelstock befestigten Querstück angebracht ist.

Das Querstück kann auch durch anders geformte Theile, Arme, Büchsen etc. ersetzt werden. Allemal ist aber das Aufstecken der Wechselräder gehindert und man findet die verschiedensten Constructionen, um diesem Uebelstande abzuhelfen, am meisten eine Reversirvorrichtung oder Wechselbolzen. Der axiale Druck wird durch die Druckschraube am besten aufgenommen, indem er hier am wenigsten Reibung und Abnutzung hervorruft. Bei der hier beschriebenen Spindelconstruction ist zumeist nur Vorsicht beim Aufpassen der losen konischen Büchse zu beobachten. Alles Andere daran ist leicht auszuführen und in Ordnung zu halten. Gehärtete und genau rund geschliffene Lager und Spindeln sind nicht nothwendig, indem schmiedeeiserne Spindeln und Rothgußbüchsen schon sehr gute Resultate geben, und so ausgerührte Spindelstöcke eine ganz respectable

Dauer haben. In der That sind sie auch die am meisten ausgeführten und wir werden sie in der Folge mit dem Namen gewöhnliche Spindelstöcke mit konischen Lagern bezeichnen.

Der Hauptübelstand, welchen sie mit sich bringen, besteht in der Behinderung des Aufsteckens beliebiger Wechselräder. Man kann diesem allerdings begegnen, aber immer nur durch Gestattung eines anderen Nachtheiles, nämlich der Vermehrung von Rädern und Achsen. Ferner ist die Regulirung, welche immer gleichzeitig am rückwärtigen Lager und an der Druckschraube vorzunehmen ist, ziemlich schwierig und endlich dürfte noch das ungefällige Aussehen der am Spindelstocke rückwärts vorstehenden Anhängsel erwähnt werden.

Alle Spindelstöcke mit konischen Lagern, denen wir in diesem Berichte begegnen werden, lassen sich auf eine der beiden obgenannten Constructions zurückführen. Wenn wir uns aber die Frage stellen, ob denn überhaupt konisch gelagerte Spindeln den cylindrisch gelagerten vorzuziehen seien, so werden wir darauf kaum eine entscheidende Antwort finden können. Theoretisch betrachtet, erscheinen konische Lager als die allein rationellen. Die Praxis aber beweist, daß auch Spindeln mit cylindrischen Lagern ebenso gut befunden, ja in manchen Ländern durchaus vorgezogen werden.

Während in England fast ausschliesslich Drehbankspindeln mit konischen Lagern angewandt werden, kommen in Amerika fast nur solche mit cylindrischen Lagern vor und in Deutschland theilen sich beide Systeme gleichmäÙig in die Herrschaft.

Wie in vielen Fällen, so ist auch hier die Theorie auf gewisse Annahmen und Voraussetzungen gestützt, welche in der Ausführung schwer zu erreichen sind. In der That ist die Ausführung und Erhaltung konisch gelagerter Spindeln mit Schwierigkeiten verbunden, welche einerseits die Anfertigung überall dort verhindern, wo billige Preise maßgebend sind, andererseits die Erhaltung zweifelhaft machen, wo weniger geübte und vorsichtige Arbeiter zur Verfügung stehen. Man hat auch beim Gebrauche die konischen Lager dann nicht gern, wenn viel auf der Planscheibe gedreht werden soll, ohne daß die Reitstockspitze zur Anwendung kommt. Während nämlich bei Anwendung der Reitstockspitze mit mehr oder weniger starkem Achsendruck eine gewisse Elasticität sämmtlicher Theile, guten dichten Schluß in den konischen Lagern hervorbringt, fehlt derselbe, sobald die Reitstockspitze diesen Druck nicht hervorbringt und man muß die Spindel für das Plandrehen anders reguliren, als für das Drehen zwischen den Spitzen. Bei cylindrischen Lagern fällt dieser Uebelstand weg, und man hat noch den Vortheil in der Hand, durch einfaches Nachziehen der Deckelschrauben beim Plandrehen eine oft erwünschte Bremsung der Spindel hervorzurufen.

Lassen wir die Systemfrage unentschieden, begnügen uns mit diesen Andeutungen und gehen direct zu den Spindelstöcken mit cylindrischen Lagern über.

Ein solcher ist in Fig. 66 dargestellt. Während alle konischen Lager als geschlossene Büchsen gemacht werden, in welchen die Ausgleichung der Abnützung durch Verschiebung der Spindel in der Achsenrichtung erfolgt, sind alle cylindrischen Lager zweitheilig und die Abnützung wird durch Zusammenziehen der beiden Hälften ausgeglichen. Der axiale Druck wird ebenso wie bei den gewöhnlichen Spindelstöcken mit konischen Lagern durch eine Druckschraube aufgenommen, während die Spindel entweder durch einen Bund am vordern Lager oder durch Ring- und Stellmuttern am rückwärtigen in ihrer Lage erhalten wird. Der axiale Druck kann auch durch Druckringe wie bei Whitworth's Spindelstock aufgenommen werden, es ist dies jedoch, trotzdem dabei das Spindelende ganz frei bleibt, nur für große Drehbänke zu empfehlen.

Die Druckschraube ist meist in einem rückwärts durch Stützen gehaltenen Querstück angebracht, kann aber auch ganz dicht an den Lagerchalen liegen, wobei dann eine besondere Uebertragungssache für die Wechselräder ein-

geschaltet werden muss. Man hat auch Spindeln mit cylindrischen Lagern in der Weise ausgeführt, dass der vordere Bund, gegen welchen sich die Planscheibe lehnt, allen Achsendruck auf die Flantsche des vordern Lagers überträgt und die Spindel durch Ring und Stellmutter von rückwärts her angezogen und in ihrer Lage gehalten wird. So sehr dieses einfache System, welches alle auftretenden Spannungen in eine Richtung bringt, für ganz grosse Drehbänke, wie z. B. Räderdrehbänke und grosse Plandrehbänke, passt, so wenig ist es für kleine und mittlere Drehbänke geeignet, muss vielmehr für diese geradezu verworfen werden.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der cylindrisch gelagerten Spindeln erübrigt uns noch der combinirten Spindelstöcke zu erwähnen, welche in den vordern Lagern cylindrische, im rückwärtigen konische Bohrungen haben. Diese treten nur selten auf. Ein Beispiel bietet der Spindelstock von Sellers, Fig. 25 und 27, Tafel IV, auf den wir hiermit verweisen.

### Supportdrehbank.

Kehren wir nun zu unserm Aussteller zurück, und betrachten die Supportdrehbank zum Egalisiren und Schraubenschneiden, Fig. 67, Taf. XIX. Die Spitzenhöhe beträgt 178 Mm. und ist die ganze Drehbank entsprechend stark ausgeführt. Der Spindelstock ist der gewöhnliche mit konischen Lagern. Die Druckschraube ist in einem ziemlich entfernt liegenden Querstück gehalten, dessen Stützen weit genug auseinanderliegen, um auch grössere Wechselräder passieren zu lassen. Für Gewinde, welche eine sehr grosse Uebersetzung verlangen, ist durch einen übrigen Wechselbolzen in der Scheere vorgefugt. Die Achse für das Rädervorgelege wird durch Excenterbewegung aus- und eingerückt.

Der Reitstock ist nicht zum Konischdrehen verstellbar, das Anziehen des Stofses erfolgt durch Zusammenpressen der einseitig aufgeschlitzten Hülse.

Ausser der Leitspindel zum Schraubenschneiden ist auch noch eine selbstthätige Bewegung des Supports durch Schnecke und Zahnstange angebracht, welche vorwärts und rückwärts gebraucht werden kann. Schlitten, Support, Bett etc. sind gut ausgebildet, aber von den gewöhnlichsten Typen. Die Ausführung entspricht dem eingangs Gefagten.

### Horizontalbohrmaschine.

Die Horizontalbohrmaschine, Fig. 68, 69 und 70, war eine ganz geschickte Modification der bekannten und viel angewandten Horizontalbohrmaschinen. Während diese gewöhnlich etwas grösser und auf niedrig liegenden Fundamentplatten angeordnet sind, hatte Hind, wie wir aus unsern Zeichnungen ersehen, seine Fundament- oder Aufspannplatte etwas über den Fußboden erhoben. Er konnte dies thun, weil seine Maschine nicht univerfoll, sondern nur zum Bohren kleinerer Stücke wie: Dampfzylinder, Lager etc., bestimmt war. Die Maschine bohrt bis zu 410 Millimeter Durchmesser und ist mit einer Vorrichtung versehen, um Flangen von Cylindern, Lagern etc. abzdrehen.

Die Bohrspindel hat eine horizontale Verschiebung von 750 Millimeter, kann auf alle Höhen von 180 bis zu 730 Millimeter von der Aufspannplatte eingestellt und seitlich um 460 Millimeter verschoben werden. Die Aufspannplatte ist 2134 Millimeter lang und 915 Millimeter breit.

Auf derselben werden die Arbeitsstücke direct und ohne Unterlagen aufgespannt und die Verschiebbarkeit der Bohrspindel wird benützt, um dieselbe in das Mittel der zu machenden Bohrung richtig einzustellen. Sind mehrere Bohrungen parallel zu einander in einem Arbeitsstücke auszuführen, so wird die Bohrspindel nach und nach in alle eingestellt und der Vortheil des Systemes tritt

dann besonders klar zu Tage. Die Einrichtung der Maschine ist, wie aus den angeführten Figuren ersichtlich, folgende:

An einem rechteckigen Rahmen findet sich seitwärts der Antrieb mit Räderüberetzung in der Art eines Drehbankspindelstockes angebracht. Die Antriebsachse hat in der für die Verschiebung des Bohrständers erforderlichen Entfernung ein drittes Lager und ist mit einer Nuth versehen.

Auf dem Rahmen steht verschiebbar der Bohrständer und erfaßt mit herabgehendem Arme die Hülse eines Schrägrades, welches mit der Antriebsachse verschiebbar verbunden ist. Ein zweites Schrägrad ist im horizontalen Arme des Bohrständers gelagert und überträgt durch eine verticale genuhete Welle die Bewegung nach oben. Am Bohrständer selbst ist der Bohrzeugträger vertical verstellbar angebracht und empfängt die Bewegung mittels zweier Schrägräder, welche ähnlich wie die unteren eingerichtet sind.

Zwischen den letztgenannten Schrägrädern und der Hülse der Bohrspindel vermitteln eine kurze horizontale Achse und ein Paar Stirnräder, die im Verhältnisse von etwa 1 : 3 stehen, die letzte Ueberetzung.

Die Hülse liegt in anziehbaren cylindrischen Lagern und nimmt die Bohrspindel durch diametral gegenüberstehende Nuthen und Federn mit. Die Verschiebung der Bohrspindel kann mittels der fest mit ihr verbundenen Druckschraube und der drehbaren Mutter von Hand oder durch Differenzialräderwerk selbstthätig erfolgen. Die beiden Getriebe des letzteren sind durch excentrischen Bolzen ausrückbar. Das Differenzialräderwerk gibt zwar einen sehr gleichmäßigen kontinuierlichen Vorschub, gestattet aber keine Variation des selben.

In Verbindung mit dem Rahmen oder Gestell des Bohrständers steht die Spannplatte dadurch, daß beide an den Ecken verschraubt sind. Entsprechend dem Bohrständer ist auf derselben ein verstellbares Lager angebracht, welches leicht in die mit der Bohrspindel correspondirende Stellung gebracht werden kann, und ihr dann als Stütze dient. Die Arbeitsstücke werden meist zwischen dem Bohrständer und dem Lager aufgespannt, es kann jedoch auch das letztere zur Versteifung der Bohrspindel vor dem zu bohrenden Gegenstande aufgestellt und dann mit dem freien Spindelende gebohrt werden.

Zum Abdrehen von Flangen ist auf der Bohrspindel ein Doppelarm verschiebbar aufgesteckt, dessen Nabe im Lager geführt ist. Steuersterne und ein unterhalb vorgesehener verstellbarer Anschlag bewirken den radialen Vorschub der in die Messerhalter eingespannten Werkzeuge; für den horizontalen Vorschub kann die nur auf Fig. 68 sichtbare, am Fusse des Lagers angebrachte Stellschraube dienen.

### Wandbohrmaschine.

Die Wandbohrmaschine, Fig. 71, Taf. XX ist ein starkes und einfaches Werkzeug, interessant durch die Anwendung besonderer Füße. Die Ausladung der Bohrspindel von der Wand wird in der Praxis oft ganz verschieden groß verlangt und es ist für den Constructeur die leichteste Art, diesen mannigfachen Anforderungen dadurch zu entsprechen, daß er derartige Füße oder Zwischenstücke einschaltet, deren Veränderung von Fall zu Fall schnell und billig möglich ist, während die Abänderung eines ganzen Bohrmaschinenmodelles unverhältnismäßigen Aufenthalt und Kosten verursacht.

Wir glauben bei der Einfachheit des Gegenstandes und der Deutlichkeit unserer Zeichnung der speciellen Beschreibung entoben zu sein; erwähnen nochmals, daß die Ausführung aller Maschinen eine mitteltgute war, und gehen zu unserem nächsten Aussteller über.

## D. New &amp; Co. Nottingham.

Diese Firma hatte eine solche Menge von Werkzeugmaschinen auf engem Raume ausgestellt, daß einzelne nur schwer zu besichtigen waren und die überhäufte ungeordnete Collection den Eindruck eines Jahrmarktstandes machte. Hievon abgesehen, bot die Ausstellung der jungen, aber im Ganzen emporstrebenden Firma einiges Interesse und wir wählen zur Beschreibung eine Drehbank, eine Achsendrehbank, eine Räderdrehbank, eine Hobelmaschine und eine Radialbohrmaschine aus.

## Suportdrehbank.

Die Drehbank, Fig. 72, Taf. XX hatte 130 Millimeter Spitzenhöhe, Räderüberfetzung und gekröpfte Wange mit Einlegplatte. Der Spindelstock war der gewöhnliche mit konischen Lagern und das Aufstecken der Wechselräder erfolgte auf der Hülse einer Reversirvorrichtung, durch welche das Egalisiren vor- und rückwärts, sowie das Schneiden rechter und linker Gewinde ermöglicht wurde.

Wir müssen hier bemerken, daß diese Art von Reversirvorrichtung zwar sehr vertheilhaft für das gewöhnliche selbstthätige Drehen, dagegen sehr ungünstig für das Schraubenschneiden ist, indem zu viele schwache Theile in der Verbindung mit der Leitspindel auftreten. Das Rädervorgelege des Spindelstockes war durch Excenterbewegung ausrückbar. Eine zweite selbstthätige Bewegung für den Suport, wie wir sie bei Hind fanden, war hier nicht vorhanden, und wir erklären unumwunden, daß wir eine solche Complication auch in den meisten Fällen für ganz unnöthig halten.

Der Reitstock war nicht zum Konischdrehen verschiebbar, der Stofs desselben wurde durch Druckstück und Schraube fest gestellt. Der Suport konnte vom Schlitten entfernt und letzterer, ganz frei gemacht, zum Aufspannen von Arbeitsstücken verwendet werden. Die ganze Drehbank war gut proportionirt aber gewöhnlich.

## Achsendrehbank.

Die Achsendrehbank, Fig. 73, Tafel XXI ist bestimmt, Achsen von Eisenbahnfahrzeugen an beiden Enden zugleich zu bearbeiten. Die Achsen werden zwischen festen Spitzen eingespant und von der sie umgebenden Hülse in der Mitte angetrieben.

Bei unserer Maschine begegneten wir zum ersten Male dem gut ausgebildeten, seitwärts angebrachten Antrieb mit Räderüberfetzung

Whitworth hat schon früher einen ähnlichen Antrieb ausgeführt, welcher aber nur eine Ueberfetzung und nur die zum Ausschroppen und Vordrehen der Achslager nöthigen Geschwindigkeiten darbot.

Das Fertigdrehen, Ausschlichten und Ueberfeilen der Achsen konnte bei dieser Einrichtung nur unter den ungünstigsten Bedingungen vorgenommen werden. Es mag dies in Werkstätten, welche nur neue Achsen erzeugen, deshalb ganz gut angehen, weil die fortwährend gleiche Arbeit leicht auf zwei verschiedene Bänke vertheilt werden kann. In Reparaturwerkstätten aber ist dies schon wegen der beschränkten Zahl der Werkzeugmaschinen nicht gut statthaft und würde bei dem vereinzelt Auftreten der Arbeiten diese sehr vertheuern. Es ist deshalb der vorliegende Antrieb als eine entschiedene Verbesserung anzusehen, indem er die verschiedenen zum Ausschroppen und zum Fertigmachen nöthigen Geschwindigkeiten gibt.

Wenden wir uns zu unserer Figur, so sehen wir am Ende der Drehbank einen Anbau mit der vollständigen Ueberfetzung eines Spindelstockes. Das Rädervorgelege ist durch Excenter auslösbar. Die Antriebsachse geht innerhalb des Bettes bis in die Mitte, wo sie wieder gelagert ist und ein Getriebe trägt, das

in ein Rad auf der hohlen, im Maschinenmittel gelagerten Hülfe eingreift. Dieses Rad ist mit einem am Lager angegossenen Schutzbogen umgeben.

Die Verhältnisse der Räder sind folgende:

|                                      |                   |                |
|--------------------------------------|-------------------|----------------|
| Erstes Getriebe an der Stufenscheibe | 5 $\frac{1}{8}$ " | engl. Diameter |
| „ Uebersetzungsrad                   | 18"               | „ „            |
| Zweite Uebersetzung                  | 1 : 1             | „ „            |
| Getriebe auf der Achse               | 8 $\frac{1}{4}$ " | „ „            |
| Rad auf der Hülfe                    | 24"               | „ „            |

woraus eine totale Uebersetzung von beiläufig 1 zu 10 resultirt. Wir sehen aus der Wahl der ungewöhnlichen zweiten Uebersetzung, das die ganze Anordnung mit dem gehörigen Studium durchgeführt wurde und können das Ergebnis nur anerkennend hervorheben.

Auf der Mittelhülfe ist ein Excenter angebracht, welches in sehr einfacher Weise die Bewegung der Leitspindeln vermittelt. Im Uebrigen ist die einfache und klare Anordnung aus unserer Zeichnung zu ersehen, und hätten wir nur gewünscht, das die Formen dieses starken und zweckmäßigen Werkzeuges etwas weniger roh gewesen wären, was recht leicht sein konnte, ohne das dadurch der Ausdruck der Stärke gelitten hätte.

### Räderdrehbank

Ueber die Räderdrehbank, Fig. 74, Taf. XXI ist wenig Besonderes zu sagen. Sie repräsentirt recht gut die neuerer Zeit allgemein üblichen starken Werkzeuge dieser Gattung und zeichnete sich nur durch besonders kräftige Räderübersetzung aus, indem statt der gewöhnlich angewandten einfachen Räderübersetzung zwischen der ersten Antriebsachse und der Bodenwelle eine doppelte vorhanden war. Das Bett war sehr stark und mit T förmigen Schlitten zur Befestigung der Spindelstöcke und Supporte versehen. Die Supportplatten waren durch Zahnstangen und Getriebe, die Supporte durch Schrauben verstellbar. Die Spindelstöcke waren kräftig gebildet und hatten sehr breite Auflage.

### Hobelmaschine.

Auch die Hobelmaschine, Fig. 75, Taf. XXII bringen wir mehr um einer Repräsentation der Gattung als um specieller Bemerkungen willen. Sie war kräftig, einfach und praktisch angeordnet, wie es eben alle in England üblichen derartigen Maschinen sind. Der Antrieb des Tisches erfolgte durch Zahnstange, Getriebe und Räderübersetzung, mit langsamer Schnitt- und beschleunigter Retourbewegung. Der Tisch, mit seitwärts offenen Schlitten, war kräftig und lief in breiten prismatischen Bahnen, deren Flächen im günstigsten Winkel zu einander standen. Bett, Ständer und Supporte waren gleichfalls kräftig und gut proportionirt. Die Querverbindung der Ständer mußte sehr kräftig genannt werden, hatte aber eine befremdende Ornamentation.

### Radialbohrmaschine.

Weit mehr als über die beiden letzten Maschinen haben wir über die Radialbohrmaschine, Fig. 76, Taf. XXII zu sagen. Sie zeigt eine jener Constructionen, welche von Zeit zu Zeit gemacht werden, um die älteren Typen von Whitworth und Fairbairn zu umgehen. Wir wissen heute nicht für gewis zu sagen, von wem die erste Radialbohrmaschine gebaut wurde, glauben aber nicht zu irren, wenn wir eine der ersten der ehemaligen Firma Sharp, Roberts & Co. zuschreiben. Es war dies eine an der Wand zu befestigende Maschine, bei welcher der radiale

Arm zwei lange cylindrische Zapfen hatte, die sich in Lagern drehen und vertical verschieben lassen konnten. Später führte Whitworth seine freistehende Radialbohrmaschine ein, welche die Zapfen am radialen Arm behalten, die verticale Verstellung aber in einen besondern Schlitten verlegt hatte. Hierauf entstanden die Maschinen, bei welchen der radiale Arm sich um eine feststehende cylindrische Säule drehte, unter denen die von Fairbairn am bekanntesten sind.

Fairbairn hatte immer die verticale Verstellung des Armes durch einen besondern Schlitten vermittelt, und es sind nun eben die neuesten Constructionen, welche dieses zu umgehen und den radialen Arm direct auf der Säule zu drehen, zu heben und zu senken suchen. Unter diese gehört unsere Maschine. Ihr radialer Arm läuft in eine lange Hülse aus, welche rückwärts aufgeschlitzt und mit starken Flanschen und Schrauben versehen ist, um eine Zusammenziehung zu erlauben, welche nicht nur zur Feststellung des Armes während des Bohrens, sondern auch zur Ausgleichung der mit der Zeit auftretenden Abnutzung gebraucht werden kann und deren Anwendung sehr zu loben ist.

Vermittels genannter Hülse ist der radiale Arm auf der feststehenden cylindrischen Säule drehbar, verschiebbar und zum Feststellen vorgerichtet. Die Drehung und Feststellung erfolgt von Hand, die verticale Verschiebung aber durch die Maschine selbst, wie wir später sehen werden. Die Bewegung wird zuerst auf eine kurze horizontale Achse mit Stufenscheibe und Rädervorgelege übertragen, welche nach Art eines Spindelstockes eingerichtet ist und Auslösung durch Excenter hat. Im Innern der feststehenden Säule geht eine verticale Achse in die Höhe, welche mit der horizontalen durch ein Paar Schrägräder verbunden und oben in einem drehbar auf der Säule angebrachten Deckel gelagert ist. Gleich über diesem hat sie ein Stirnrad, welches die Bewegung durch ein Gleiches auf eine zweite verticale Achse überträgt, die außerhalb herabgeht und bei ihrem Durchgang durch den radialen Arm verschiebbar mit einem Schrägrade verbunden ist, durch das endlich die Bewegung auf die horizontale Achse im Arme und von dieser abermals durch 4 Schrägräder auf die Bohrspindel übertragen wird. Letztere Uebertragung ist complicirt und wir werden bald einer ähnlichen Maschine mit einfacherer, besserer Anordnung begegnen. Die Steuerung der Bohrspindel wird durch Schnecke und Rad bewirkt, welche ihre Bewegung von einer kurzen horizontalen Achse nehmen, die nochmals mit Schrägrädern von der Bohrspindel getrieben wird. In diesen Mechanismen, sowie in der Verschiebung des Bohrzeugträgers durch Schraube war nichts Besonderes zu finden.

Eigenthümlich ist die Vorrichtung zum Heben und Senken des radialen Armes. Ueber dem Rade nämlich, welches zur Uebertragung der Bewegung auf die Bohrspindel dient, ist noch ein zweites, kleineres angebracht und in Verbindung mit zwei ähnlichen Stirnrädchen gesetzt, die nach Art der Reversirvorrichtungen angeordnet und in einem oben den Abschluss bildenden, hebelartig beweglichen Stücke gelagert sind. Eine schwache, außerhalb herabgehende, mit Handgriff verschiebbar verbundene Achse dient dazu, die beschriebene Vorrichtung so zu stellen, daß die Schraube zum Heben und Senken des radialen Armes, entweder links oder rechts oder gar nicht gedreht, dieser also gesenkt, gehoben oder still gehalten wird.

Der drehbare Deckel auf der Säule, in welchem alle diese Theile gelagert sind, muß sich mit dem radialen Arme drehen, indem er mit ihm durch zwei Achsen und eine Schraube verbunden ist. Er kann nur durch die Steifigkeit dieser verbindenden Theile mitgenommen werden, was uns denn doch bedenklich erscheint.

Im Ganzen können alle Versuche, bekannte Constructionen durch neue zu ersetzen, nur gelobt und ermuntert werden. Jede, welche Vereinfachung bringt, findet immer Eingang.

Die Hauptdimensionen unserer Maschine sind folgende: Größte Ausladung der Bohrspindel 1600 Millimeter, verticale Verstellung des radialen Armes

640 Millimeter. Wir schliessen die Besprechung der von New & Co. ausgestellten Maschinen mit der Bemerkung, dass alle mittelgut ausgeführt waren.

### Bandfäge zum Schneiden von Metallen.

Wir entlehnen der Abtheilung für Holzbearbeitungsmaschinen noch ein Stück zur Beschreibung, welche hieher gehört. Es ist dies die Bandfäge zum Schneiden von Metallen von Powis, James, Western & Co. in London.

Diese Maschine, Fig. 77, Taf. XXIII ist ganz wie eine Bandfäge zum Schneiden von Holz gebaut, nur in allen Theilen viel stärker, mit einem besonders grossen Tisch und einem Antrieb durch Räderüberetzung.

Die Rollen haben 1100 Millimeter Diameter und machen 23 Touren per Minute, was einer Blattgeschwindigkeit von 1300 Millimeter per Secunde entspricht. Die untere ist mit einem Zahnkranz mit innerer Verzahnung versehen, der durch ein Getriebe auf der Vorgelegewelle angetrieben wird. Das Blatt lehnt sich mit seinem Rücken gegen Führungsrollen an, was bei der kleinen Geschwindigkeit ganz wohl angeht und ist seitwärts in der gewöhnlichen Weise geführt. Die Spannung desselben geschieht durch eine lange Blattsfeder und Schraube.

Es sollen auf dieser Maschine Eifenbleche zu verschiedenen Zwecken des Maschinen- und Schiffbaues mit Vortheil geschnitten werden. Die Sägenblätter sind auf der gezahnten Seite etwas stärker als am Rücken, so dass sie mit möglichst wenig Reibung arbeiten. Zur Abkühlung werden sie beim Schneiden mit Seifenwasser oder Oel benetzt und ist diese eine viel vollkommenere, als z. B. bei Fraiser n, schon aus dem Grunde, weil ein und derselbe Zahn erst lange durch die freie Luft geführt wird, bevor er wieder zum Angriff kommt.

## Schweiz, Belgien, Frankreich.

Die Schweiz, Belgien und Frankreich waren in unserem speciellen Fache leider numerisch so schwach vertreten, dass wir uns genöthigt sehen, diese Länder collectiv anzuführen, wozu uns wohl auch der Umstand berechtigt, dass ihre Maschinenindustrie auf gleich hoher Entwicklungsstufe steht.

J. J. Rieter & Co. Winterthur. — Schweiz.

Die von dieser alten, rühmlichst bekannten Firma ausgestellten Werkzeugmaschinen waren sämmtlich von grosser Vollkommenheit und schöner Durchbildung in der Form, was um so beachtenswerther ist als gerade diese Firma derartige Maschinen nicht als alleinige Specialität baut, sondern sich hauptsächlich mit der Anlage von Wasserwerken, Spinnereien u. dgl. befasst.

J. J. Rieter & Co. stellten folgende Werkzeugmaschinen aus: Eine Bandsäge für Eisen, eine grosse Langlochbohrmaschine, eine Hobelmaschine, eine Radialbohrmaschine und eine Fraismaschine.

### Bandfäge zum Schneiden von Metallen.

Die in Fig. 78, Taf. XXIII dargestellte Bandfäge hatte denselben Zweck, wie die bereits beschriebene englische, war auch in fast gleicher Grösse ausgeführt und unterschied sich von dieser nur durch einzelne Constructionsdetails. So hatte beispielsweise der Ständer eine schlankere Form und die Räderüberfetzung zum Antrieb der untern Sägenrolle zeigte eine von der englischen abweichende Anordnung. Die Spannung des Sägeblattes geschah bei unserer Maschine mittels eines Hebels und einer eingeschalteten Federbüchse. Zur Auflage der zu schneidenden Bleche waren kleine Unterlagen (Fig. 79), die je aus einer Anzahl von zwischen zwei Blechen gefassten Kugeln bestanden, beigegeben, welche eine leichte Handhabung und Bewegung derselben ermöglichten.

Wir kennen zwar derartige Bandfägen zum Schneiden von Metallen noch nicht aus eigener Erfahrung, zweifeln aber keineswegs an ihrer praktischen Verwendbarkeit.

### Langlochbohrmaschine.

Die Langlochbohrmaschine, Fig. 80, Taf. XXIV ist für grössere, ungewöhnlich geformte Maschinenbestandtheile bestimmt, weshalb sie am Rande einer Grube placirt ist und ein sehr tiefes Herablassen des Tisches gestattet. Auch die Form des Ständers deutet auf die erwähnte Bestimmung hin, indem derselbe zweiarmig ist und wie aus der Figur ersichtlich in der Mitte eine grosse Oeffnung freilässt. Die feste Verbindung der beiden Arme erfolgt oberhalb durch ein starkes, mit Führungsprismen versehenes Querstück, unterhalb aber durch eine Winkelrippe. Auf dem Quertheil wird der Bohrzeugträger durch den bekannten Mechanismus hin und herbewegt.

Die selbstthätige intermittirende Steuerung des Bohrers wird beim Schlitzbohren durch die seitwärts sichtbare Vorrichtung bewirkt, doch ist außer dieser noch eine zweite selbstthätige Steuerung angebracht, welche den continuirlichen, zum Bohren cylindrischer Löcher geeigneten Vorschub gestattet und zugleich erlaubt, die Bohrspindel sowohl für das Bohren von Schlitzern, als auch für jenes von cylindrischen Löchern von Hand zu bewegen. Beide selbstthätigen Steuerungen können je nach der auszuführenden Arbeit abwechselnd benützt werden.

Der Antrieb der Bohrspindel erfolgt seitwärts durch Stufenscheibe und freitragend auf excentrischen Zapfen angeordnetes Rädervorgelege.

Die Antriebsachse verschiebt sich bei der Bewegung des Bohrzeugträgers in ihren Lagern und den Stufenscheiben, von welchen die zum Antrieb der Steuerung bestimmte aufsenliegende durch eine lange Nabe im Lager gehalten ist.

### Hobelmaschine.

Die ausgestellte Hobelmaschine war mit dem Antrieb von Sellers, jedoch in etwas abweichender Anordnung versehen, hatte an den Supporten-Vorrichtungen zum Heben der Messer beim Rückgange, wie wir dieselben schon bei Gelegenheit der Maschine von Sharp, Stewart & Co. besprochen haben, und war offenbar auch im Uebrigen nach dem Muster der letzteren gebaut. Wir können nicht umhin, diese Maschine für die schwächste der von J. J. Rieter & Co. ausgestellten zu erklären.

### Radialbohrmaschine.

Die Radialbohrmaschine, Fig. 81, Taf. XXV ist ganz nach dem Principe gebaut welches New & Co. bei der Construction ihrer Maschine im Auge hatten und erinnern wir an das bei dieser Gelegenheit hierüber Gesagte.

Der Antrieb der Maschine erfolgt auch hier durch Stufenscheibe und Räderüberetzung, welche letztere jedoch freitragend auf excentrischem Zapfen angeordnet ist. Die weitere Uebertragung der Bewegung auf die Bohrspindel erfolgt ganz ähnlich, wie bei New & Co., ist nur viel einfacher und gesunder angeordnet, indem die horizontale Welle des Bohrzeugträgers sich in Lagern verschiebt, welche an der Hülse angegossen sind, und hiedurch sowie durch den Umstand, das die Bewegung für die selbstthätige Steuerung direct von dieser Achse genommen wird, 4 Schrägräder erspart wurden. Die verticale, außerhalb der Säule herabgehende Achse verschiebt sich gleichfalls, u. z. in ihrem oberen Lager. Das Heben und Senken des radialen Armes geschieht ganz so, wie bei New & Co. selbstthätig durch eine Reversirvorrichtung und außerhalb der Säule herabgehende Schraube, welche jedoch hier in einem rechteckig prismatischen Kasten eingelagert ist. Dieser Kasten bildet ein Stück mit dem auf der Säule beweglichen Deckel, ist gut in einem Ansatz der Hülse des radialen Armes geführt und hat den Zweck, bei der Drehung des radialen Armes den beweglichen Deckel mitzunehmen, ohne das irgend ein Maschinetheil in unnatürlicher Weise in Anspruch genommen würde, wie wir dieses bei New & Co. gerügt haben.

Die Mutter für die Spindel zum Heben und Senken ist nahe dem untern Ende der Hülse angebracht und tritt durch einen Schlitz in der äußeren Wand des prismatischen Kastens mit der Spindel in Verbindung. Die Hülse selbst ist sehr lang und muß dieses auch aus dem Grunde sein, weil sie keine Vorrichtung zum Anziehen, respective zur Ausgleichung der Abnützung hat. Wir würden für dieselbe die Construction von New & Co. vorziehen. Die Hülse könnte dann bedeutend kürzer gehalten werden, ohne den dichten Schluß zu verlieren.

Der Bohrzeugträger ist sehr schön ausgebildet und mit langen Führungslagern für die Spindel versehen. Die horizontale Verschiebung kann sowohl vom Bohrzeugträger selbst aus durch Handrad, Schnecke, Schneckenrad und Mutter, als auch vom Ende des radialen Armes aus durch Handrad und Schraube bewirkt werden, wobei Schraube und Mutter wechselweise in Bewegung treten.

Die geschilderte Anordnung der horizontalen Verschiebung vom Bohrzeugträger selbst aus kann jedenfalls nur eine sehr langsame Bewegung gestatten und scheint uns deshalb nicht vortheilhaft, auch ist dieselbe an einer Stelle angebracht, welche unbedingt für die Bewegung der Bohrspindel in verticaler Richtung reservirt sein sollte, und auch deshalb nicht ganz lobenswerth.

Weit besser wäre es gewesen, die Verstellung vom Ende des radialen Armes aus ganz zu unterdrücken, statt der Schraube eine Zahnstange anzuwenden und den Bohrzeugträger mittels horizontaler Achse mit Getriebe und ausen weit vorstehendem Handrad direct zu verschieben.

Die Hauptdimensionen dieser Maschine sind folgende: Die größte Auslegung der Bohrspindel = 6'6" engl. = 1980 Millimeter größte Höhe bis unter den Bohrkopf auch = 6'6", engl. = 1980 Millimeter.

### Doppelte Fraismaschine.

Die ausgestellte doppelte Fraismaschine hatte zwei einander gegenüber stehende, zu beiden Seiten des Bettes vertical und horizontal verstellbar angebrachte Spindelstücke mit Räderüberetzung, deren Hauptspindeln an dem nach innen gekehrten Ende je eine Fraisen Scheibe trugen, deren Distanz von einander durch die horizontale Verstellung der Spindelstücke regulirt werden konnte. Unter denselben befand sich ein horizontal selbstthätiger starker Aufspanntisch, auf welchen verschiedene Arbeitsstücke direct oder mittels Theilvorrichtungen aufgespannt werden konnten. Die Maschine war sehr stark und mag zu speciellen Zwecken ganz besonders gut geeignet sein, besitzt aber nicht den Charakter eines allgemein verwendbaren Werkzeuges.

Wie schon eingangs erwähnt, zeichneten sich die sämmtlichen von Rieter & Co. ausgestellten Maschinen durch gute Ausführung, reichlich starke Verhältnisse und consequent durchgebildete schöne Form aus.

Aus der Schweiz waren ferner eine reiche und schöne Collection von Maschinen ausgestellt, welche speciell für Spenglerarbeiten bestimmt waren.

Der Fabrikant Rudolf Jäklin in Basel hat es in der Herstellung solcher Maschinen zu großer Vollkommenheit gebracht. Dieselben finden sich sehr ausführlich in dem deutschen officiellen Bericht des Herrn Professor Dr. Hartig aus Dresden beschrieben und da sie eigentlich nicht in das Gebiet Desjenigen fallen, was wir bisher beschrieben haben, und weiter zu beschreiben gedenken, so verweisen wir auf den genannten Bericht.

### Bede & Co. in Verviers. — Belgien.

Von dieser Firma kann in Beziehung auf Werkzeugmaschinen füglich das selbe gesagt werden, wie von Rieter & Co., indem sie sich nicht ausschließlich mit dem Bau von Werkzeugmaschinen, sondern auch mit dem von Dampfmaschinen, Locomobilen, Spinnerei- und Appreturmaschinen befaßt.

Die ausgestellten Werkzeugmaschinen waren sehr respectable Producte und standen in der Ausführung denen von Rieter & Co. kaum nach, während die Construction in Formgebung allerdings nicht jener Originalität und Eleganz befassen, die wir dort angetroffen haben.

Ausgestellt waren: Zwei Drehbänke, eine Universalbohrmaschine, eine Bohrmaschine mit vier Spindeln und eine kleine horizontale Bohrmaschine.

### Drehbänke.

Die beiden Drehbänke waren nach englischem Muster u. z.: die erste von 260 Millimeter Spitzenhöhe nach dem von Whitworth ausgeführt. Der Spindelstock dieser Drehbank besaß jedoch cylindrische Lager. Der Schlitten war mit Duplexsuporten versehen und der eine der beiden Werkzeughalter hatte die bekannte Vorrichtung, um das Messer beim Schraubenschneiden rasch zurückzuziehen.

Die zweite Drehbank von 275 Millimeter Spitzenhöhe war speciell zum Bohren durch den Reitstock eingerichtet, zu welchem Ende dieser mit einer selbstthätigen Vorschubvorrichtung, bestehend aus einfacher Räderübersetzung und Riemenscheibe, welche bei erreichter Bohrtiefe selbstthätig ausgerückt wurde, versehen war.

Die Planscheibe hatte Universal-Einspannbacken, deren Schrauben mittels konischer Räder derart verbunden waren, daß die Drehung einer einzelnen, auch die aller andern nach sich zog.

### Universalbohrmaschine.

Die Universalbohrmaschine war eine doppelte, d. h. es waren zwei Systeme auf gemeinschaftlichem langen Bette angebracht. Wir bringen dieselbe in 3 Ansichten, Fig. 82, 83 und 84, Taf. XXVI zur Darstellung. Beide Systeme sind einander vollkommen gleich. Auf dem langen Bette befindet sich bei jedem durch Schraubenspindel verschiebbar ein kräftiger Spindelstock mit hohler Spindel und auf excentrischer Achse auslösbare Rädervorgelege.

Innerhalb der hohlen Spindel ist die eigentliche Bohrspindel verschiebbar angebracht und wird bei der Drehung durch Nuth und Feder mitgenommen.

Den Vorschub empfängt die Bohrspindel durch eine rückwärts mit ihr verbundene Schraubenspindel, drehbare Mutter und Differenzialräderwerk, wovon das eine Paar auf einem in der Verlängerung der Vorgelegeachse fest angebrachten excentrischen Zapfen läuft und vermöge des letzteren ausgerückt werden kann.

Das Handrad am Ende der drehbaren Mutter dient zur Verstellung der Bohrspindel von Hand.

Der Tisch eines jeden Systemes ist horizontal an dem gemeinschaftlichen Bette der Maschine durch Schraubenspindel verschiebbar und kann an der starken Platte, welche ihn mit diesem Bette verbindet, vertical verstellt werden.

Er besitzt einen Suporttisch, welcher horizontal in zwei Richtungen verstellbar, und dessen Aufspannplatte drehbar ist. Beim Bohren wird der Tisch mit seiner Mitte genau in die der Bohrspindel eingestellt, welche dann am Ende ein vertical verstellbares Lager zur Unterstützung findet.

Es können zweierlei Vorschubbewegungen angewendet werden, u. z. die der Bohrspindel, die wir schon besprochen haben, und bei deren Anwendung der Tisch und das Arbeitsstück stille steht, oder die des Tisches selbst, bei der sich das Arbeitsstück mitbewegt.

Letztere wird von einer genutheten, beiden Systemen gemeinsamen, nahe dem Fußboden am Bette hinlaufenden Welle abgeleitet, welche in jedem Tische durch Schnecke und Schneckenrad mit einer verticalen Spindel in Verbindung steht. Diese überträgt oberhalb durch ein Paar Schrägräder ihre Bewegung auf eine horizontale Welle, welche an der Stirnseite des Tisches mit der Schrauben-

spindel des Suportes durch Getriebe verbunden ist, die auch außer Eingriff gebracht werden können, so daß die Verstellung des Suportes von Hand aus ermöglicht ist.

Die früher erwähnte gemeinschaftliche Welle wird am Ende des langen Bettes durch Schraubenrad, und eine an der Stirnseite eingelagerte kurze Achse angetrieben, welche letztere ihre Bewegung von einem der beiden Spindelstücke empfängt u. z. dadurch, daß mit dem Differenzialräderwerk eine kleine Stufenscheibe verbunden ist, von welcher aus ein Riemen auf die der genannten kurzen Welle geleitet wird.

Bei Anwendung dieser Steuerung muß das eine der Differenzialräder, welches auf der drehbaren Mutter sitzt, ausgelöst werden.

Die Bewegungsrichtung des selbstthätigen, auf diese Weise erzielten Vorschubes kann dadurch reversirt werden, daß der Riemen auf den beiden Stufenscheiben gekreuzt oder offen aufgelegt wird.

So weit haben wir unsere Maschine als Bohrmaschine besprochen und erwähnen nur noch, daß dieselbe hauptsächlich dort, wo es sich um die Herstellung einer größeren Anzahl von Maschinentheile handelt, welche parallele Bohrungen in gleichen Distanzen haben, sehr vortheilhaft erscheint.

Sie kann jedoch auch zum Bohren einzelner kleiner Maschinentheile mit Vortheil benützt werden, da jedes System vollkommen unabhängig von dem andern zu arbeiten im Stande ist.

Um aber der Maschine einen noch größeren Wirkungskreis zu sichern, wurde sie auch zum Fraisen eingerichtet, indem der Suport eine selbstthätige Querbewegung erhielt, deren Einrichtung aus der Zeichnung vollkommen ersichtlich ist. Die Hauptdimensionen dieser Maschine sind: Länge des Bettes = 5100 Millim., Größte Entfernung der Bohrspindelmitel von einander = 4500 Millim., kleinste Entfernung derselben = 550 Millimeter.

### Verticalbohrmaschine mit vier Spindeln.

Die verticale Bohrmaschine mit vier Spindeln, Fig. 85, Taf. XXVII ist ein Werkzeug mittlerer Größe, hauptsächlich für Kesselschmiedearbeiten bestimmt. Sie hat auf zwei mit einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte verbundenen Ständern oben ein horizontales Querbett, auf welchem vier Bohrzeugträger verschiebbar angeordnet sind.

Die Verschiebung derselben kann bei jedem einzeln für sich vorgenommen werden, indem eine cylindrisch eingelagerte Stellmutter längs einer am untern Prisma hinlaufenden Schraubenspindel gedreht wird.

Sind auf diese Weise die Bohrzeugträger auf die gewünschte Distanz eingestellt, so werden die Stellmutter durch Druckschrauben festgehalten und es werden dann alle Bohrzeugträger gleichzeitig durch erwähnte Schraubenspindel, welche an ihrem freien Ende einen Ratschenhebel hat, verschoben.

Auf diese Weise ist es möglich, Reihen von Nietlöchern in immer genau gleichbleibenden Distanzen zu bohren, ohne daß mehr als die ersten eingetheilt zu werden brauchen.

Der Antrieb der Bohrspindeln erfolgt von einer gemeinschaftlichen Achse aus durch hyperbolische Räder und können einzelne Bohrspindeln während des Ganges nicht ausgelöst oder still gestellt werden.

Der verticale Vorschub der Bohrer erfolgt ebenfalls durch eine gemeinschaftliche Achse mit Schnecken, welche in Schneckenräder eingreifen, die in Ausparungen der Bohrzeugträger gelagert sind.

Die Druckspindeln haben Nuthen, in welche Federn der oberhalb angebrachten Handräder eingreifen.

Werden diese Handräder durch die auf ihre Naben wirkenden Druckschrauben festgestellt, so gehen die Bohrspindeln selbstthätig nieder, sind die

Handräder gelöst, so können sie sich mit den Druckspindeln drehen und es erfolgt kein Niedergang der Bohrspindeln.

Im gelösten Zustande können aber auch die Handräder zur verticalen Verstellung der Bohrspindeln von Hand benützt werden.

Die gemeinschaftliche Vorschubachse ist mit der für den Antrieb bestimmten auf zweierlei Art verbunden, u. z. durch zwei kleine Stufenscheiben, über welche ein Riemen gelegt ist, und durch ein Paar Stirnräder, wovon das grössere auf der Antriebachse sitzt. Eine zwischen beiden verschiebbare Kuppelung gestattet diese Verbindungen auszulösen oder eine von ihnen in Thätigkeit zu setzen.

Wenn die langsamer treibende Uebersetzung durch den Riemen eingelöst ist, so erfolgt der Niedergang der Bohrspindeln, während im andern Falle der selbstthätige Rückgang beschleunigt vor sich geht. Die Bohrer werden in den aufgeschlitzten Spindeln mit ihren konischen, gut eingepaßten Enden durch Anziehen ausserhalb auf konischen Gewinden laufender Müttern befestigt.

### Horizontalbohrmaschine.

Schliesslich erwähnen wir noch eine kleine Horizontalbohrmaschine, ebenfalls für Bohrungen in Blechen oder Trägern bestimmt, deren Bohrzeugträger auf einem leichten verticalen Ständer auf- und abbewegt und fest gestellt werden konnte und deren Antriebs- und Steuerungsmechanismus eine der soeben beschriebenen analoge Einrichtung hatten.

Wenn es sich darum handelt, eine grössere Anzahl von Löchern in verticalen Reihen zu bohren, so kann diese Maschine ganz vorzügliche Dienste leisten.

Das dritte Land unserer Gruppe, Frankreich, veranlaßt uns nochmals das Bedauern darüber auszusprechen, daß seine Ausstellung in unserem speciellen Fache so gut wie gar nicht vertreten war.

Wir fanden ausser einer künstlichen Drehbank zum Drehen rechteckiger und polygonaler Formen von Bastie in Paris, einer sehr schönen Collection von Fraissern von Barigaud & Fils in Paris nur noch zwei hieher gehörige Aussteller, von denen der eine, Louis Deny in Paris, zwar ganz Hervorragendes brachte, welches jedoch seiner Natur nach nicht recht in den Rahmen unserer Besprechungen paßt.

#### Louis Deny in Paris. — Frankreich.

Die von Deny ausgestellten Pressen mit Hand- und Maschinenbetrieb, sowie besonders die Maschinen zum Stanzen und Drücken waren alle sehr schön ausgeführt und zum Theil äusserst sinnreich erdacht; da sie aber alle nur zum Pressen von Medaillen, zur Erzeugung gelochter, gerippter und verzierter Bleche, oder zur Herstellung messingener Uhrketten u. dergl. dienten, so liegen sie uns wohl etwas zu fern, als daß wir auf eine detaillirte Besprechung eingehen sollten.

Wir können jedoch nicht umhin Herrn Deny durch nochmalige Hervorhebung der ausgezeichneten Qualität seiner Ausstellung die verdiente Anerkennung zu zollen.

#### Dandoy, Mailliard, Lucq & Co. in Maubeuge. — Frankreich

Unser zweiter Aussteller, die Firma Dandoy, Mailliard, Lucq & Co., in Maubeuge, brachte eine große Collection ihrer bekannten billigen Werkzeugmaschinen zur Anschauung.

Diese Firma nimmt bei ihrer Fabrication einen ganz andern Standpunkt ein, als alle, die bisher genannten, indem sie nicht sowohl präcise Ausführung, hohe Leistungsfähigkeit und schöne Formen bei ihren Erzeugnissen anstrebt, als vielmehr die äußerste Billigkeit derselben.

Auch dieser Standpunkt hat seine Berechtigung, indem es eine große Anzahl von Gewerben gibt, welche sich der wohlfeilen Maschinen mit Vortheil bedienen können, während ihnen das theuere Präcisionswerkzeug vollkommen unzugänglich ist.

Wir finden die Maschinen von Maubeuge in aller Welt verbreitet, und bei Schlossern, Schmieden, Bauhandwerkern sowie in Reparaturwerkstätten, kurz überall dort sehr beliebt, wo es weniger auf präcise Leistung und lange Dauer der Maschine bei starker Inanspruchnahme ankommt.

Nachdem wir den Unterschied zwischen den Maschinen von Maubeuge und den übrigen bisher beschriebenen hiemit genügend hervorgehoben haben, nehmen wir keinen Anstand, die Leistungen der Herren Dandoy, Mailliard, Lucq & Co. als höchst verdienstvoll zu bezeichnen, und würden sehr wünschen, das in den Gebirgsländern unseres Vaterlandes, wo sich alle Vorbedingungen hiezu finden, Aehnliches geschaffen würde.

Zur Darstellung und Beschreibung wählen wir aus der großen Masse des gebotenen folgende Maschinen, welche die Fabrication von Maubeuge charakterisiren.

Diese sind: Zwei Bohrmaschinen, eine Reifenbiegmaschine, eine Handlochmaschine und Scheere und schließlich eine Shapingmaschine.

### Bohrmaschine.

Die Bohrmaschine, Fig. 86, Taf. XXVIII, ist zur Befestigung auf einer Werkbank eingerichtet und kann mit und ohne Schraubstock zum Festhalten der Arbeitsstücke gebraucht werden.

Der letztere ist im Ganzen verschiebbar in einer Art Gabel angebracht, welche am Fusse der Bohrmaschine eingehängt werden kann, und gestattet, das Arbeitsstück leicht unter den Bohrer zu bringen oder auch eine Reihe von Löchern nach einander zu bohren.

Die Bohrspindel ist in cylindrisch ausgebohrten Lagern geführt und hat zwei verschiedene Räderüberetzungen, wovon eine ins Schnelle, die andere in's Langsame übersetzt.

Die beiden auf der Spindel befindlichen Ueberetzungsräder sind unter sich durch eine Hülse verbunden und treiben die Bohrspindel durch Nuth und Feder an. Die Ueberetzungen werden durch Verschieben dieser Räder gewechselt und letztere durch eine Art Schelle an ihrem Platze erhalten.

Der Vorschub der Bohrspindel erfolgt selbstthätig durch Excenter, Sperrkegel und Sperrrad, welches letzteres mit abgerundeten Kanten versehen ist und auch als Handrad dient.

Die Ueberetzungswelle ist nach oben verlängert und mit einem ausgiebigen Schwungrade versehen. Der Preis dieser Maschine beträgt 125 Francs.

Eine andere Bohrmaschine, Fig. 87, Taf. XXIX, ist freistehend und für Maschinenbetrieb eingerichtet. Bohrspindel und Steuerung entsprechen den soeben Beschriebenen. Der Tisch ist doppelt, an einer gedrehten Säule vertical durch Schraube verstellbar und um erstere drehbar, so das Gegenstände auf dem Fußboden, im Schraubstock oder auf dem Tisch gebohrt werden können. Der Preis dieser Maschine ist 290 Francs.

### Radreifenbiegmaschine.

Die Radreifenbiegmaschine, Fig. 88, Taf. XXX, hat ein aus Schmiedeeisen gebildetes Gestell, und drei Walzen, zwischen welchen Radreifen von circa 150 Mm. Breite und 45 Millimeter Dicke gebogen werden können. Zwei davon sind geriffelt und werden durch Räderüberfetzung angetrieben; die dritte ist glatt und zwischen zwei verticalen Führungen durch Schraube verstellbar.

Eine der Führungen kann zur Seite gedreht werden, um ganz zugebogenen Reifen den Austritt zu gestatten. Diese Maschine kostet 200 Francs.

### Handlochmaschine mit Scheere.

Die Handlochmaschine mit Scheere, Fig. 89, Taf. XXXI, ist so eingerichtet, dass entweder die Vorrichtung zum Lochen oder jene zum Schneiden abwechselnd angebracht werden kann.

Der Niedergang des Werkzeuges wird durch eine excentrische Welle mit langem Handhebel bewirkt.

Die Maschine kann 10 Millimeter dicke Bleche bearbeiten und kostet 125 Francs.

### Shapingmaschine.

Die Shapingmaschine, Fig. 90, Taf. XXXII, ist für Hand- und Maschinenbetrieb angeordnet mit Räderüberfetzung und ausgiebigem Schwungrade versehen.

Sie ist für kleine Arbeiten bestimmt und hat zum Festhalten der Arbeitsstücke einen Schraubstock. Originell ist die Handkurbel, welche durch Verstellung einen größeren oder kleineren Radius gewährt. Der Hub dieser Maschine beträgt 150 Millimeter, die Arbeitslänge = 400 Millimeter und der Preis ist 550 Francs.

## D e u t s c h l a n d .

Deutschland war im Mittelalter auf dem Gebiete der mechanischen Künste allen andern Ländern weit vorgeeilt. Durch die unglücklichen Kriege jener Epoche aber wurde es in seiner Entwicklung so einschneidend und nachhaltig gestört, daß es von England überholt und auf dem Felde der Industrie gänzlich in den Schatten gestellt werden konnte.

Die Vortheile, welche England in seiner politischen Verfassung, seinem Seehandel und in seinen Rohmaterialschätzen befaß, sicherten ihm diesen Vorsprung ganz entschieden bis vor kurzem, und wir sehen heute, daß Deutschland in dem Maße, als es sich ähnliche Vortheile errungen hat, auch den Kampf auf dem Gebiete der Industrie mit Eifer und Beharrlichkeit aufnimmt.

Eine leitende Stelle wird es sich aber erst dann erringen können, wenn sich seine politischen Verhältnisse bewähren und befestigen, sein Handel sich ausdehnt und ihm nach und nach auch jener Reichthum zu Theil wird, den sich England durch seine Industrie erworben hat.

Als innig befreundete und verbündete Nachbarn nehmen wir den wärmsten Antheil an Deutschlands industriellen Bestrebungen, und indem wir uns sagen, daß seine Wege hierin unbedingt auch die unserigen sein müssen, betrachten wir seine Erfolge mit dem größten Interesse.

Bei der Beurtheilung der ausgestellten Maschinen, müssen wir uns stets gegenwärtig halten, daß die Bedürfnisse, wenn wir so sagen dürfen, die Vorwürfe zu den Constructionen zumeist und in lebhaftester Weise in England zu Tage treten und daher auch dort zuerst gelöst werden. Deutschland empfängt dann schon fertige Constructionen und kann sie nur nachahmen, vervollkommen und seinen Bedürfnissen anpassen.

Dies ist wenigstens die gegenwärtige Lage der Dinge. Es ist aber noch nicht zu lange her, daß Deutschland gezwungen war, nicht nur die Constructionen, sondern sogar die fertigen Maschinen von England zu beziehen, und wir müssen bei der Beurtheilung der heutigen deutschen Maschinenindustrie außer diesen Umständen ihre verhältnismäßige Jugend und ihr mühevolleres Entstehen berücksichtigen und schon ihr bloßes Dasein als einen großen Fortschritt betrachten.

Der jüngste Zweig der deutschen Maschinenindustrie ist aber der als Specialität betriebene Bau von Werkzeugmaschinen, mit denen wir es hier zu thun haben. Wenn auch schon in früheren Jahren einzelne Firmen sich mit diesem Artikel beschäftigen, wie z. B. H a m a n in Berlin und M a n n h a r d t in München, so konnten sie es doch zu keiner rechten Entwicklung bringen, und es datirt der deutsche Werkzeugmaschinenbau erst von den Fünfziger Jahren unseres Säculums her.

Um diese Zeit fand ein großer Aufschwung der Eisen- und Maschinen-Industrie in Deutschland, namentlich in Westphalen und Oberchlesien statt, welcher den Impuls dazu gegeben haben mag, die nöthigen Werkzeuge im Lande selbst zu bauen. Hauptsächlich war es Chemnitz in Sachsen, wo man sich demselben zuerst hingab, und muß wohl der dortige Maschinenfabrikant J o h a n n Z i m m e r m a n n als derjenige genannt werden, der zuerst den Bau von Werkzeugmaschinen als selbstständige Specialität organisirte und, freilich nach englischen Mustern, solche

Werkzeugmaschinen baute, die allen Anforderungen entsprachen und den Bezug derselben von England unnöthig machten. Zimmermann hielt sich in Allem an gute englische Vorbilder, die er in consequenter Weise nach feinem Style umformte oder, wenn man so sagen darf, übersetzte, und erreichte dadurch, sowie durch ausgezeichnete Ordnung in seinem Geschäfte grofsartige Erfolge. Ferner müssen wir hier noch Richard Hartmann in Chemnitz nennen, welcher zwar schon früher Werkzeugmaschinen gebaut hatte, dieses Geschäft jedoch erst nach Zimmermann's glücklichem Auftreten zur bewußten Specialität ausbildete und so zu dessen weiterer Entwicklung beitrug.

Es ist ganz natürlich, dafs sich alsbald zahlreiche Nachahmer fanden, welche sich jedoch nicht damit begnügten, den Bau von Werkzeugmaschinen, die ein gefuchter Artikel geworden waren, bei sich einzuführen und nach eigenem Wissen und Können weiter auszubilden, sondern meist soweit gingen, geradezu die couranten Chemnitzer Modelle zu copiren, so dafs sich eine förmliche Schule bildete, welche wir die Chemnitzer Schule nennen wollen.

Diese ist über einen grofsen Theil von Nord- und Mitteldeutschland verbreitet und nur wenige gröfsere Firmen bewegen sich in mehr selbstständiger Richtung, wie z. B. Collet & Engelhard in Offenbach, Geschwindt & Co. in Karlsruhe und Heilmann Ducommun & Steinlen in Mühlhausen. Alle übrigen stehen mehr oder weniger unter dem Einflusse dessen, was in Chemnitz gemacht wurde, und wir dürfen wohl der Beschreibung der deutschen Werkzeugmaschinen einige Auseinandersetzungen über die Chemnitzer Schule vorausschicken.

Die Formen derselben sind durchwegs den besten englischen Mustern nachgebildet und ziemlich consequent stylisirt, ohne jedoch die einfache, ungefuchte Eleganz ihrer Vorbilder zu erreichen. Sie sind etwas steif und entschieden zu eckig sowohl im Verlauf ihrer Hauptlinien, als auch in den Querschnitten. Die Maschinen sind durchwegs leichter gehalten, als die englischen, und verrathen überall die Tendenz zu sparen. In der Construction haben sich nach und nach gewisse Typen herausgebildet, von denen wir hier einige der wichtigsten besprechen wollen.

### Typen der Chemnitzer Schule.

Die Spindelstöcke der Drehbänke sind fast ausschliesslich so construirt, wie wir sie schon früher unter der Bezeichnung „gewöhnliche Spindelstöcke mit konischen Lagern“ geschildert haben und besitzen zum Aufstecken der Wechselräder Reversirvorrichtungen oder feste Wechselbolzen. Die Körner der Spindel- und Reitstöcke sind in langen, schwach konischen Bohrungen gehalten und haben an der Stelle, wo sie aus diesen hervortreten, feine Gewinde angechnitten. Eine hierauf passende Mutter, welche jeder Drehbank beigegeben wird, dient dazu, um die Körner aus ihren Sitzen hervorzuziehen, ohne dafs, wie dies bei unordentlichen Leuten üblich ist, die Körner durch Hammerschläge gelockert werden. Es ist dies eine höchst einfache Anordnung, welche allgemeine Nachahmung verdient.

Die Reitstöcke, fast durchgehends mit Vorrichtungen zum Verschieben beim Konischdrehen, ausgerüstet, haben eine von der englischen abweichende Construction. Sie sind charakterisirt durch die in gleicher Stärke verlaufenden Stöfse, welche sehr lang und an ihren rückwärtigen Enden mit dem zur Verstellung nöthigen Gewinde versehen sind. Das Muttergewinde ist in die Nabe des Handrades geschnitten, welches durch einen eingreifenden zweitheiligen Deckel in einer Erweiterung am rückwärtigen Ende der Hülse drehbar festgehalten wird. Das Feststellen des Stosfes erfolgt durch Zusammenpressen der am vorderen Ende einseitig aufgeschlitzten Reitstockhülfe.

Dieser Reitstock ist in Fig. 91 (Taf. XXXIII) dargestellt, er hat gute Führung des Stofses, falls derselbe auch im Muttergewinde gut paßt, und einfache Herstellung für sich. Während bei dem englischen Reitstock die Druckschraube als schwacher Theil erscheinen möchte, finden wir dieselbe hier sehr kräftig ausgebildet, dagegen die Schrauben, welche den zweitheiligen Deckel halten und durch ihn den ganzen Spitzendruck empfangen, sehr in Anspruch genommen. In Wirklichkeit functioniren jedoch beide Arten vollkommen gleich gut, und haben die hier angelegten, nur schwach erscheinenden Theile niemals Anstände herbeigeführt. In der Form ist jedoch der englische Reitstock entschieden eleganter.

Eine typische, für kleine und mittlere Drehbänke oft angewendete Construction repräsentirt das Schloß Fig. 92 (Taf. XXXIII).

Schloß nennen wir jene Vorrichtung, welche die Verbindung der Leitspindel mit dem Supportschlitten herstellt, und die verschiedenen Bewegungen, sowie die Feststellung des letzteren vermittelt. Das in Rede stehende ist zusammengesetzt aus einem Schrägrade mit einseitig geschlitzter Hülse, in deren Bohrung sich das Muttergewinde für die Leitspindel befindet, und aus einem zweiten Schrägrade auf einer kurzen rechtwinklich zur Leitspindel stehenden horizontalen Achse, welche beide in einem Winkellager gehalten sind. Die kurze horizontale Achse kann durch eine Druckschraube festgestellt werden. Ist die letztere gleichzeitig mit der Hülse des Schrägrades auf der Leitspindel gelüftet, so kann mit Hilfe einer Kurbel der Supportschlitten von Hand verschoben werden, was natürlich wegen der geringen Steigung des Leitspindelgewindes nur langsam vor sich geht. Um diesem Uebelstande zu begegnen, findet man oft das treibende Schrägrad größer, als jenes auf der Leitspindel. Wird die horizontale Achse festgestellt, so ist das Schrägrad auf der Leitspindel verhindert, sich zu drehen und wirkt als Mutter, so daß der Schlitten durch die Leitspindel der Wange entlang transportirt wird. Ist endlich nur das Schrägrad auf der Leitspindel durch Zusammenziehen seiner Hülse festgestellt, so wird es gezwungen, die Drehbewegung mitzumachen, welche es dann durch die kurze horizontale Achse und aufgesteckte Räder auf die Schraubenspindel des Supports überträgt und so die Plansteuerung bewirkt. Beim Drehen von Hand bleibt die Leitspindel still stehen und die Fixirung des Schrägrades auf derselben bewirkt dann auch die Feststellung des Supportschlittens.

Es ist nicht zu leugnen, daß dieses Schloß ungemein einfach ist und für kurze Drehbänke alle Functionen auf das vollkommenste verrichtet; für längere Drehbänke würde es jedoch wegen des langsamen Handtransportes nicht zu empfehlen sein.

Fast alle Drehbänke der Chemnitzer Schule haben gekröpfte Wangen und Platten, welche in die Ausschnitte eingelegt werden können, um dem Supportschlitten Führung bis dicht an die Planscheibe heran zu geben. Die Leitspindeln sind ohne Ausnahme außenliegend. Doppelte Bewegungsmechanismen für die Supportschlitten sind häufig, indem für das Schraubenschneiden Leitspindeln, für das Egalisiren und Plandrehen Antriebe mit Zahnstangen und Schnecken gleichzeitig angebracht werden, welcher Einrichtung wir jedoch nur unter besonderen Umständen eine Berechtigung zugestehen können.

Wir finden ferner eine typische Construction bei den Spindeln der verticalen Bohrmaschine und der Lagerung derselben.

Die Bohrspindel, Fig. 93 (Taf. XXXIII), hat an ihrem unteren Ende den gewöhnlichen gut ausgebildeten Bohrkopf, dessen konische Bohrung Einsatzstücke oder Bohrstangen aufnimmt, die durch flache Fortsätze, welche in einen querdurchgehenden Schlitz eingreifen, mitgenommen werden. Der Haupttheil der Bohrspindel ist cylindrisch und verschiebt sich in einer langen Hülse. Das obere Ende ist schwächer gehalten und in der Druckspindel drehbar gelagert. Eine Druckschraube im Ende der Druckspindel erfüllt hier denselben Zweck, wie bei der Drehbankspindel, indem sie den axialen Druck beim Bohren aufnimmt, während Stellmutter die Bohrspindel in der entgegengesetzten Richtung festhalten.

Die Druckspindel dient zur Auf- und Niederbewegung der Bohrspindel und findet ihr Muttergewinde in dem Steuerrade, welches in einem Ausschnitte des Ständers drehbar gelagert ist. Ihre Führung hat sie in den zu beiden Seiten dieses Steuerrades liegenden, glatt ausgebohrten Ständertheilen, in welchen sie sich zwar verschieben, aber nicht drehen kann.

Im unteren Arme des Bohrmaschinenständers ist, mit dem weiten Ende nach unten, eine konisch ausgebohrte Büchse eingesetzt, in welcher sich eine anziehbare konische Hülse dreht, die der Bohrspindel als Lagerlauf dient und mit ihr durch Nuth und Feder verbunden ist. Zum Anziehen dieser Hülse dienen zwei Stellmutter. Diese finden ihren Platz zwischen dem Lager und der langen Hülse, welche die ganze übrige Länge zwischen den beiden Armen des Bohrmaschinenständers ausfüllt. Zweck dieser Hülse ist die Uebertragung der Bewegung auf die durch Nuth und Feder mit ihr verbundene Bohrspindel, weshalb eines der beiden Schrägräder auf der Hülse festgekeilt ist.

Die Verbindung der Bohrspindel mit der Druckspindel ist sehr gut, der Druck wird in der zweckmäßigsten Weise übertragen und durch die Stellbarkeit der Verbindung ist jeder tote Gang zu vermeiden mit Ausnahme desjenigen, der in dem Muttergewinde der Druckschraube entsteht.

Die Tische der Bohrmaschinen sind meist so eingerichtet, daß sie ganz zur Seite gedreht werden können, und haben ihre Drehungsachse nicht im Maschinenmittel, sondern so weit seitwärts liegen, daß fast der ganze Raum unter der Bohrspindel frei gemacht werden kann.

Die Suporte der Hobelmaschinen haben fast durchgängig eingeschobene Bügel zur Befestigung der Messer und die Messerhalter gestatten nur eine sehr kleine Verdrehung.

Solche und ähnliche bezeichnende Details finden wir bei allen Anhängern der Chemnitzer Schule wieder, und wir haben uns erlaubt, hier einige derselben näher zu besprechen, weil wir uns in den folgenden Beschreibungen mehr mit den Meistern als mit den Schülern beschäftigen wollen. Den letzteren möchten wir aber die Frage vorlegen, ob sie denn in der blinden Nachahmung Solcher, die doch auch schon keine Originale mehr sind, wirklich ihr Heil finden. Wir glauben, daß eine solche weder im Interesse des Fortschrittes liegt, noch in dem einer gefundenen kommerziellen Entwicklung.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über den deutschen Werkzeugmaschinenbau gehen wir zur Beschreibung der einzelnen Ausstellungen über, wobei wir mit der Chemnitzer Schule beginnen.

Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Johann Zimmermann in Chemnitz.

Diese Firma, deren Gründer wir schon eingangs erwähnten, hatte eine sehr große Sammlung von Werkzeugmaschinen für Metalle und Holz ausgestellt, von denen wir jedoch nur die ersteren in Betracht ziehen. Der Effect der Ausstellungsgruppe wäre gewiss durch Weglassung einiger Exemplare und bessere Gruppierung der übrigen erhöht worden, sie zeigte indeffen vieles Interessante und verdient jedenfalls als vornehmste und beste Repräsentantin der Chemnitzer Schule unsere volle Aufmerksamkeit.

Ueber den Charakter der Construction und der Formen haben wir uns schon eingangs dieses Abschnittes ausgesprochen, und es bleibt uns nur noch die Ausführung zu besprechen. Diese war durchwegs ausgezeichnet und von hoher, vielleicht für die Ausstellung besonders gesteigerter Eleganz. Wohl jeder Aussteller that für diese Gelegenheit in der Ausstattung und Ausführung seiner Artikel ein Uebriges und stellt sie gleichsam im Feierkleide zur Schau, aber das kann uns doch über den wahren Werth einer Fabrikationsmethode und den durch-

schnittlichen Charakter ihrer Producte nicht täuschen, denn ebenso wie wir aus der Art eines Feiertagsgewandes und der Manier, wie es getragen wird, auf den Alltagsanzug eines Menschen schliessen, thun wir dieß auch aus der Ausstellungsarbeit auf die gewöhnliche einer Fabrik.

Von keinem der bisher besprochenen Aussteller können wir behaupten, daß er nicht ebenfogat das herkömmliche Plus für die Ausstellung gethan, wie die Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, und dürfen, unter gebührender Berücksichtigung des eben Gesagten, ihre Ausführung den besten unserer Zeit anreihen.

Unter den ausgestellten Maschinen nahm eine große Maschine zum Hobeln von Stirn- und Schrägrädern den ersten Platz ein. Sie ist jedoch so groß, daß sie nur in wenigen Fällen zur Anwendung kommen kann und überdieß in *Armengoud's Publications* industrielles so ausführlich dargestellt und beschrieben, daß wir füglich auf diese Quelle verweisen können.

### Räderdrehbank.

Die Räderdrehbank, Fig. 94 (Taf. XXXIV), ist für Wagen und Tenderräder bestimmt und hat 660 Millimeter Spitzenhöhe. Das Bett ist nicht sehr stark und hat zur Befestigung der Spindelstöcke und Supportplatten statt der in England üblichen  $\perp$  förmigen Schlitz vorstehende Leisten, welche von hakenförmigen Schraubköpfen umfaßt werden. Diese Anordnung läßt sich mit weniger Material und geringerer Arbeit durchführen, als die englische, steht ihr aber im praktischen Werthe nach.

Der feste Spindelstock hat die vollständige Einrichtung eines gewöhnlichen für die mittelgroßen Drehbänke üblichen, mit Stufenscheibe und Räderüberetzung. Von der nicht auslösbaren Vorgelegewelle aus kann durch ein kleines Getriebe und ein verschiebbares Zwischenrad die Bewegung auf das Uebersetzungsrad der durchgehenden Bodenwelle übertragen werden, welche mittels ihrer Getriebe die beiden Zahnkranzplanscheiben antreibt. Von den Getrieben der Bodenwelle ist nur das im festen Spindelstocke auslösbar, das im losen aber nicht, indem seine Bewegung durch Verschieben des schon erwähnten Zwischenrades stirt werden kann. Die Zahnkränze der Planscheiben sind angeschraubt und nicht angegossen, wovon letzteres wir allerdings vorziehen würden. Aus der geschilderten Einrichtung der Räderüberetzungen geht hervor, daß unsere Räderdrehbank drei verschiedene Uebersetzungsverhältnisse für das Arbeiten darbietet, und da die Stufenscheibe fünf Absätze hat, im Ganzen 15 Geschwindigkeiten, welche es gestatten, alle vorkommenden Arbeiten vortheilhaft auszuführen. Dabei ist es auch möglich, nicht nur beide Planscheiben mit gleichen, sondern auch mit verschiedenen Geschwindigkeiten gleichzeitig laufen zu lassen, oder eine von ihnen gänzlich abzustellen. Nur die Abstellung der Planscheibe des losen Spindelstockes ist unmöglich, wenn die des festen gleichzeitig mit der kleinsten Geschwindigkeit laufen soll.

Die Stufenscheibe des festen Spindelstockes ist direct auf der Hauptspindel deselben angebracht und kann diese ohne Räderüberetzung treiben, wobei das Getriebe auf der Vorgelegewelle durch Verschieben außer Eingriff gebracht wird, dieß gibt die größte Geschwindigkeit, an welcher der lose Spindelstock jedoch nicht theilnehmen kann. Ebenso kann die Spindel des festen allein durch die Stufenscheibe und eingelöste Räderüberetzung betrieben werden. Beide Geschwindigkeiten dienen zum Reguliren von Achsen und Ausbohren von Radnaben und functionirt bei ersterer der lose Spindelstock nur als Reitstock, bei letzterer ist er entweder außer Gebrauch oder wird mit geringerer Tourenzahl zum Ausdrehen von Tyres etc. betrieben. Die kleinsten, zum Abdrehen der Räder nöthigen Geschwindigkeiten werden durch die zuerst erwähnte Uebersetzung und die Bodenwelle auf beide Planscheiben zugleich übertragen. Der lose Spindelstock

ist auf dem Bette vermittels einer Schraube verschiebbar. Er hat außerdem einen verstellbaren Stofs in der Art eines Reitstockes. Die Spindeln beider Spindelstöcke haben cylindrische Lager und Druckschrauben zur Aufnahme des axialen Druckes. Da das Handrad zur Verstellung des Stofses im losen Spindelstocke zwischen den Stützen der Druckschraube zu klein werden und unbequem liegen würde, ist es auf eine der Stützen verlegt und mit einem Getriebe verbunden, welches in das auf der Schraubenspindel des Stofses sitzende Stirnrad eingreift.

Die Suporte sind sehr kräftig und gut ausgebildet, sie haben jene Verstellung der Bahnen unter sich, welche es erlaubt, die obere nach der Schräge der Tyres einzustellen, während die untere zum Abstechen der Seitenflächen, rechtwinklig zur Radachse stehen bleibt. Ihre selbstthätige Bewegung erfolgt durch beschwerte Ratschenhebel und Kettenzüge, deren Rollen über der Drehbank angebracht und deren Bewegungen von den mit den Spindeln in Eingriff stehenden Kurbelrädern abgeleitet werden.

### Supportdrehbank.

Die Supportdrehbank, Fig. 95 (Taf. XXXIV), ist zum Egalisiren und Plandrehen bestimmt und mit gekröpfter Wange und Einlegplatte versehen. Der Spindelstock ist der gewöhnliche mit konischen Lagern und hat Räderüberfetzung, welche durch Verschiebung ausgelöst werden kann. Von dem auf der Spindel zwischen den Stützen der Druckschraube sitzenden Getriebe wird durch ein Zwischenrad die Bewegung auf eine in der Verlängerung der Vorgelegewelle angebrachte Stufenscheibe übertragen, welche mittels Riemen eine grössere Stufenscheibe auf dem Bolzen der Reversirvorrichtung treibt, und durch letztere mit der Leitspindel nach Rechts oder Links in Verbindung gesetzt werden kann. Schlitten und Support sind gut ausgebildet, bieten aber nichts Befonderes. Das Schloß ist von der typischen, eingangs dieses Abschnittes beschriebenen Construction, ebenso wie auch der Reitstock.

Von der ausgefellten Plandrehbank für 2000 Millimeter Maximaldurchmesser wollen wir nur die eigenthümliche Räderüberfetzung erwähnen. Die Vorgelegewelle war in Lagern gehalten, welche sich rechtwinklig zur Spindel verschieben und in drei Positionen feststellen ließen. In der ersten, der Spindel am nächsten, war die gewöhnliche Räderüberfetzung im Eingriff, in der zweiten, mittleren, war dieser gelöst und der Betrieb durch die Stufenscheibe allein ermöglicht. In der dritten, von der Spindel entferntesten, griff das auf der Verlängerung der Vorgelegewelle sitzende Getriebe in die nach Innen gekehrte Verzahnung der Planscheibe ein, und ein Hilfsgetriebe, welches nunmehr eingeschoben werden konnte, vermittelte den Eingriff zwischen dem großen Rade der Vorgelegewelle und dem Getriebe der Stufenscheibe.

### Plan- und Spitzendrehbank.

Die große Plan- und Spitzendrehbank, Fig. 96 (Taf. XXXV), hat Spindelstock und Bett getrennt auf Steinfundament und zwischen beiden eine Grube für Gegenstände bis zu 3500 Millimeter Durchmesser.

Der Spindelstock hat gewöhnliche konische Lager mit Druckschraube und seitwärts liegende Stufenscheibe mit Räderüberfetzung. Die Planscheibe besitzt einen angeschraubten Kranz mit innerer Verzahnung, und wird nur durch diese und das auf der Achse der Stufenscheibe sitzende Getriebe in Bewegung gesetzt.

Das Bett ist auf Fundamentplatten, die mit dem Steinfundamente solid verschraubt sind, verschiebbar, und kann in den passenden Entfernungen von der Planscheibe festgestellt werden. Es trägt einen breiten und rechtwinklig zum Bett sehr lang gehaltenen Supportschlitten mit zwei gut ausgebildeten Supporten, die

doppelte Verschiebung haben. Die Bewegungen des Schlittens und der Support-Unterfätze sind durch eine Schneckenwelle selbstthätig, welche nahe am Bette auf der rückwärtigen Seite hin läuft und ihren Antrieb von einer hinter dem Spindelstock angebrachten Welle empfängt, welche jedoch in größerer Entfernung angeordnet ist, um die aufgespannten Gegenstände passieren zu lassen. Der Reitstock, zum Konisdrehen verstellbar, ist von der beschriebenen typischen Construction. Die ganze Drehbank ist sehr stark, einfach und zweckmäßig construiert und macht einen sehr guten Eindruck.

### Shapingmaschine.

Die Shapingmaschine, Fig. 97 (Taf. XXXVI), hat 380 Millimeter größten Hub und beschleunigten Rückgang des Werkzeuges durch Whitworth's Kurbelschleife. Das Werkzeug macht die zum Vorschub nöthige transversirende Bewegung längs des Bettes, während das Arbeitsstück auf den Tischen in irgend einer Art befestigt wird. Die Tische sind horizontal durch Zahnstange und Getriebe, vertical durch eben solche und Schneckenradüberetzung verstellbar, und haben an dem tief herabgehenden Bette gute Unterstützung. Sie sind ferner je auf einer Seite gerade und rechtwinklicht herabgeführt und mit Schlitten versehen, so daß auch seitwärts Gegenstände aufgespannt werden können. Die Steuerung erfolgt durch die herzförmige Nuth eines auf festem Bolzen angebrachten Stirnrades, welches von der Antriebswelle durch ein Getriebe mit demselben Uebersetzungsverhältnisse in Bewegung gesetzt wird, wie die Kurbelwelle. Für die große und in guten Verhältnissen angeordnete Antriebsstufenscheibe ist eine Lage gewählt, die dem Werkzeuge die Benützung des ganzen Bettes sichert und die Antriebsachse hat außerhalb dieser Stufenscheibe in einem Arm sichere Lagerung. Der Support besitzt die in England fast allgemeine Vorrichtung zum Hohlhobeln nicht, ist aber mit einer solchen zum Hobeln in verticaler oder geneigter Richtung versehen. Der Maschine wird in der Regel ein starker Parallelschraubstock beigegeben, eventuell auch eine besonders anzubringende Vorrichtung zum Rundhobeln.

### Nuthstofsmaschine.

Die Nuthstofsmaschine, Fig. 98 (Taf. XXXVII), hat 330 Millimeter Hub und 700 Millimeter Ausladung. Sie ist ganz besonders stark und würden wir, mit Ausnahme der im Verhältnisse schwach aussehenden unteren Theile des Supporttisches und der unnöthig großen Entfernung zwischen Kurbelscheibe und Stofs, durchaus nichts an ihr zu tadeln finden. Die Kurbelscheibe ist vertieft eingelagert und stützt sich an ihrem Umfange gegen ein oben verstellbar angebrachtes Lagerstück. Die Räderüberetzung ist innerhalb des Ständers angebracht und läßt den Raum außerhalb desselben für eine große Antriebsstufenscheibe frei, deren Achse in einem starken Arme gelagert und mit ganz besonders ausgiebigem Schwungrade versehen ist. Die Steuerung ist nach Whitworth's Muster eingerichtet, welches die wenigsten in rasche alternirende Bewegung versetzten Massen darbietet. Die früher von unserer Ausstellerin stark begünstigte Einrichtung, den Stofs mit beschleunigter Geschwindigkeit zurückgehen zu lassen, fehlt hier ganz, und nach unserer Meinung mit Recht, da sie nur Complicationen, aber keinen greifbaren Vortheil mit sich brachte.

### Freistehende Bohrmaschine.

Indem wir zu der freistehenden Bohrmaschine, Fig. 99 (Taf. XXXIII), übergehen, verweisen wir auf das über die Construction der Bohrspindel und des

Tisches früher Gefagte, und erinnern gleichzeitig an unser Urtheil über die Formen der Chemnitzer Schule, welches in diesem Beispiel eine passende Illustration finden mag.

### Radialbohrmaschine.

Viel schöner ist die Radialbohrmaschine, Fig. 100 (Taf. XXXVIII), welche auch dem Muster von Whitworth treuer nachgebildet ist. Sie ist von der grösseren Gattung und hat 1840 Millimeter grösste Ausladung bei 1500 Millimeter Höhe bis unter den Bohrkopf. Der Antrieb ist mit ausrückbarem Rädervorgelege versehen und im Uebrigen ganz nach der bekannten Construction von Whitworth zur Bohrspindel hin geleitet, deren Steuerung gleichfalls dem angeführten Vorbilde entspricht, während die Construction der Spindel und ihre Lagerung nach der eingangs beschriebenen Type durchgeführt ist. Die horizontale Verschiebung des Bohrzeugträgers geschieht von diesem selbst aus, durch Handrad und Innen gelagerte, mit Schrägrädern angetriebene Mutter, welche auf der feststehenden Schraubenspindel läuft. Wir können gerade diese Anordnung unbedingt empfehlen und ziehen sie den bisher beschriebenen vor. Zweifelhafte erscheint uns die Vorrichtung zum Drehen des radialen Armes. Diese kann bei der vorliegenden Maschine oft förderlich und ebenso oft hinderlich sein, indem es doch noch ganz wohl angeht, gut eingepasste radiale Arme von dieser Grösse direct von Hand zu verstellen. Wenn wir ferner die exponirte Lage des gebrechlichen Handrades in Betracht ziehen, so glauben wir sagen zu dürfen, dass diese Vorrichtung besser ganz weggeblieben wäre. Die Maschine steht auf einer grossen, gehobelten und geschlitzten Grundplatte, auf welcher auch ein verstellbarer Tisch angebracht werden kann, den wir als eine weitere Chemnitzer Eigenthümlichkeit bezeichnen, aber nicht zur Nachahmung empfehlen können.

Es ist uns unmöglich, bei der interessanten Ausstellung der leitenden Chemnitzer Firma länger zu verweilen und wir gehen zu der nächsten ganz gleichrangigenden über.

Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz, vormals Richard Hartmann.

Vorstehendes Etablissement ist eines der grössten der Welt und beschäftigt sich nahezu mit allen Zweigen des Maschinenbaues. Diefs kam auch auf unserer Ausstellung zum Ausdruck, wir werden jedoch, unsern bisherigen Modus treu, nur die Maschinen zur Bearbeitung der Metalle besprechen.

Man kann nicht sagen, dass die Werkzeugmaschinen unserer Firma denen von Joh. Zimmermann nachgebildet worden wären, aber es wird bei ihrer Construction hier und dort derselbe Vorgang beobachtet, derselbe Geist herrscht in diesem Etablissement wie in jenem.

Ebenso ist hinsichtlich der Ausführung von der jetzt besprochenen Firma ganz dasselbe zu sagen, wie von der vorhergehenden: sie gehört zu den besten unserer Zeit.

### Räderdrehbank.

Eine originelle Räderdrehbank, Fig. 101 (Taf. XXXIX), verdient vor allem unsere Aufmerksamkeit. Sie ist für das Abdrehen von Wagenrädern bestimmt und hat bis in die Mittellinie der Planscheiben 580 Millimeter Höhe. Die Achsen laufen beim Drehen in festen Lagern, und werden der Länge nach durch stumpfe, fellbare Körner gehalten. Die Planscheiben fungiren hier nur als Mitnehmer, und

laufen auf großen, an die Spindelstöcke direct angegossenen Lagerläufen. Um sie an ihre Plätze bringen zu können, sind sie zweitheilig gemacht, und zur Ausgleichung der Abnutzung mit eingelegten stellbaren Metallbacken versehen. In Innern der Spindelstöcke, wenn wir sie hier so nennen dürfen, sind die reitstockartigen Vorrichtungen für die schon erwähnten stumpfen Körner angegossen, und vor den Planscheiben bilden sich die angegossenen erweiterten Zapfen oder Läufe derselben in starke viertelskugelförmige Schalen um, welche die Lager für die Achsenstummel tragen.

Die Lager sind mit rechteckig eingefassten, stellbaren Futteren versehen, die jedes für sich nach einem Dreieck ausgearbeitet sind, zusammen aber ein um den Achsenstummel beschriebenes Quadrat mit vertical stehender Diagonale bilden. Die Lagerdeckel sind je auf einer Seite um einen Bolzen drehbar und auf der andren durch einen Bügel mit Druckschraube schließbar. Der Bügel seinerseits kann auch um einen unterhalb angebrachten Bolzen ganz zur Seite gedreht werden, so daß das Aus- und Einbringen der Achsen mit großer Leichtigkeit vor sich geht.

Wenn eine Bahn alle Achsenstummel einer Kategorie von gleichem Durchmesser erhält, so hat das System sie beim Nachdrehen der Räder in festen Lagern laufen zu lassen, große Vortheile, indem rasch aus- und eingepannt und mit möglichst starken Schnitten gearbeitet werden kann. Kleine Differenzen in den Durchmessern der Zapfen können leicht durch Nachstellen der Lagerfutter behoben werden, und es kommt dabei nicht einmal so genau darauf an, daß das Achsenmittel mit dem des Drehbanksystems zusammenfällt. Sollte dies verfehlt worden sein, so würde der Uebelstand daraus entstehen, daß die Mitnehmer sich an den Radarmen etwas verschieben, auch wäre eine Tendenz vorhanden, die Räder mit wechselnden Geschwindigkeiten anzutreiben, beides aber könnte doch nur in unschädlichem Maße auftreten und das richtige und schnelle Nachdrehen der Räder nicht beeinflussen.

Hinsichtlich ihres Antriebes ist die vorliegende Räderdrehbank in gewöhnlicher Weise construirt. Die eine der beiden Planscheiben kann durch Verschiebung ihres Getriebes ausgelöst werden, und wir verfehlen nicht hier darauf aufmerksam zu machen, daß dies nöthig ist, um die Mitnehmer schnell zur Anlage zu bringen. Die Radarme stehen sich nicht immer ganz genau gegenüber und fordern oft eine Verstellung der Mitnehmer, welche am schnellsten und einfachsten durch die ausgelöste Planscheibe bewirkt wird.

Das Bett ist verhältnißmäßig hoch, und hat zur Befestigung der Spindelstöcke und Supportplatten vorspringende Leisten, welche von Hakenschrauben umfaßt werden, wie wir dies schon bei der Räderdrehbank, Fig. 94 (Taf. XXXVI), besprochen haben. Die Supporte sind sehr kräftig gehalten, haben Verstellung für den Konus der Tyres, und sind durch Kettenschaltwerk selbstthätig.

Wir müssen das Arrangement dieser Drehbank, welches seiner Zeit von Herrn J. Hardy, Inspector der Südbahn in Wien, angegeben wurde, für die gefündeste, uns bekannte Lösung der gestellten Aufgabe erklären, und zu allgemeiner Anwendung bestens empfehlen.

### Supportdrehbank.

Die Supportdrehbank, Fig. 102 (Taf. XL), ist zum Schraubenschneiden mittels Leitspindel und patentirter Ausrückung, sowie zum Egalisiren Plan- und Conisdrehen eingerichtet.

Der Spindelstock ist der gewöhnliche mit konischen Lagern und hat rückwärts im Querstücke der Druckschraube eine Uebertragungsschnecke eingelagert, auf deren freies Ende die Wechselläder gesteckt werden. Das Rädervorgelege ist durch Verschiebung auslösbar. In der Stufenscheibe verborgen, liegt die erwähnte Vorrichtung zur selbstthätigen Auslösung des Rädervorgeleges für den Rückgang

beim Schraubenschnneiden. Es handelt sich nämlich darum, den Rückgang des Supportcylinders längs des Bettes möglichst schnell zu bewirken, ohne dass die Verbindung zwischen Drehbankspindel und Leitspindel gelöst oder mit andern Worten: die Position des Arbeitsstückes gegenüber der der Leitspindel verändert werde. Dies kann erreicht werden, wenn das Rädervorgelege beim Schneiden benützt, beim Rückgange aber ausgelöst und die Spindel von der Stufenscheibe direct bewegt wird, wodurch die Rückgangsbewegung acht- bis neunmal so schnell als die des Schnittes vor sich geht. Auf den Spindelstock und dessen Antriebsorgane bezogen, besteht also die Aufgabe darin, während des Schnittes die Stufenscheibe mit dem Rädervorgelege und das vordere Rad mit der Spindel zu verbinden, bei Beginn des Rückganges aber diese Verbindung zu lösen, die Stufenscheibe direct mit der Spindel zu verkuppeln und das vordere Rad leer auf derselben laufen zu lassen.

Wir haben in Fig. 103 (Taf. XL) die Vorrichtung skizzirt, welche dies bewirkt.

Das vordere Stirnrad ist nicht wie gewöhnlich fest auf der Spindel, sondern läuft lose auf der Nabe eines Mitnehmers, der aber seinerseits auf der Spindel aufgekittet ist. Das Stirnrad trägt an der Innenseite einen vorspringenden Kranz mit acht Einschnitten, in welche sich der Vorsprung eines Sperrkegels legen kann, der drehbar und mit Federzuhaltung am Mitnehmer befestigt ist.

Wenn wir nun unseren von der Innenseite der Stufenscheibe aus gesehenen Aufriss betrachten, so finden wir, dass das, durch das Vorgelege und sein Getriebe in der Richtung des Pfeiles umtriebene Stirnrad den in einen Einschnitt eingreifenden Sperrkegel und durch ihn den Mitnehmer, also in letzter Linie die Spindel mitnimmt, wodurch der Schnittgang vollführt wird. Sobald aber der Rückgang beginnt und die Stufenscheibe in der entgegengesetzten Richtung umläuft, nimmt sie den, auf der Nabe ihres Deckels sitzenden Frictionsring mit, welcher früher durch den Hebel *a* gezwungen wurde die Drehung des Mitnehmers mitzumachen, indem ersterer sich einerseits im Ausschnitte des Frictionsringes, anderseits an den Stift *b* des Mitnehmers anlegte. Der Hebel *a* lehnt sich aber auch mit seinem Ende gegen einen Arm des Winkelhebels *c*, welcher ebenfalls drehbar am Mitnehmer befestigt ist, und kann sich deshalb an der Drehung des Frictionsringes nicht frei betheiligen, sondern muss sich gegen diesen selbst etwas verdrehen, wodurch sein kurzes Ende gegen die Nabe des Deckels gepresst und dadurch der Frictionsring fest mit derselben verbunden wird. In diesem Augenblicke wird durch das Ende des nunmehr einen steifen Arm der Stufenscheibe bildenden Hebels *a* ein Druck auf den Winkelhebel *c* ausgeübt, welcher diesen zwingt, so lange auszuweichen bis er an den Ansatz *d* des Mitnehmers trifft. Hierbei hat er aber durch einen, den Mitnehmer passirenden Stift den Sperrkegel gehoben und außer Eingriff mit dem vorderen Stirnrade gebracht. Während nun dieses lose auf der Nabe des Mitnehmers langsam, aber in derselben Richtung wie die Stufenscheibe umläuft, ist die letztere durch den Hebel *a* mit der Spindel verbunden und treibt diese direct mit grösserer Geschwindigkeit an. Das ganze System läuft nun in der unserm Pfeile entgegengesetzten Richtung um, vollführt den Rückgang, und da dieser leer gemacht wird, entsteht aus der verhältnissmässig schwachen Uebertragung durch den Hebel *a* kein Nachtheil.

Soll die selbstthätige Auslösung außer Wirksamkeit gesetzt werden, so wird der Frictionsring durch Einschrauben des konischen Stiftes *e* festgestellt, es kann dann keine Auslösung des Sperrkegels mehr erfolgen, und nur mit Räderüberfetzung gearbeitet werden. Zum Arbeiten ohne diese ist es erforderlich, die Schraube *f* soweit herauszudrehen, bis ihr cylindrischer mit hohlem Viereck versehener Kopf in die Bohrung am Umfange der Stufenscheibe eintritt, und diese mit dem Mitnehmer fest verbindet. Das Rädervorgelege wird dann ausgerückt.

Außer dieser sinnreichen Vorrichtung hat die Drehbank noch einen ungewöhnlichen Antrieb für das Plan- und Konischdrehen. Am rückwärtigen Ende der

Wange befindet sich ganz dieselbe Scheere mit Bolzen zur Aufnahme verschiedener Wechselräder, wie sie sonst nur für die Leitspindel angewendet und in der That auch am vorderen Ende des Bettes vorhanden ist. Von dem Scheerenlager aus erstreckt sich, nur durch eine Reversirvorrichtung mit konischen Rädern unterbrochen, eine genuthete Welle längs der Rückseite des Bettes bis an den Ausschnitt desselben, und steuert durch die gewöhnliche Schneckenüberfetzung den Suport der Quere nach. Die Bewegung wird von der Leitspindel entnommen, welche in diesem Falle als Transmissionswelle functionirt. Es kann nun mit dieser Einrichtung Plan gedreht werden, wenn die Verbindung zwischen Schlitten und Leitspindel aufgehoben, ersterer festgestellt und der Schneckenantrieb eingelöst ist. Ebenso gut kann aber auch konisch gedreht werden, wenn beide Bewegungen gleichzeitig stattfinden und der Grad der Conicität wird sich stets nach dem Ueberfetzungsverhältniffe der rückwärts aufgesteckten Wechselräder richten. woraus umgekehrt der Vortheil resultirt, dafs durch Anwendung der gleichen Räder stets die gleiche Conicität erzielt wird.

Im Uebrigen haben wir von der vorliegenden Drehbank noch zu fagen, dafs die Schlofsmutter halb, aber sehr lang ausgeführt und die Leitspindel zur Aufnahme des hieraus entstehenden Seitendruckes durch öftere Lagerung und halbkreisförmige Unterstützungen versteift ist. Der Handtransport des Schlittens geschieht durch ein in die Leitspindel eingreifendes Getriebe. Der Reitstock zeigt die ältere englische Form und hat Arretirung des Stofses durch Zusammenpressen der einseitig geschlitzten Hülse.

Der Ausschnitt des Bettes hat keine Platte zur Ausfüllung oder Ueberbrückung, sondern der Suportschlitten ist so lang und kräftig gehalten und die Breite des Ausschnittes so gewählt, dafs der Suport bis ganz nahe an die Planscheibe heran gebracht werden kann, ohne seine gute Führung zu verlieren.

### Horizontalbohrmaschine.

Die ausgestellte schöne Horizontalbohrmaschine finden wir in Fig. 104 und 105 (Taf. XLI) dargestellt. Zu dieser Maschine gehören noch eine breite und lange Platte, welche zum Aufspannen der Arbeitsstücke dient und zwei Lagerständer zur Unterstützung der Bohrspindel. Sie waren jedoch nicht mit ausgestellt, weil sie als einfache Stücke kein Interesse erregen, sondern nur den Platz verstellen konnten. Die Platte, deren Anfang wir in Fig. 104 zeigen, wird mit dem Ansatz des Bettes verbunden und mit diesem auf gemeinschaftlichem gemauerten Fundament niedergeschraubt. Die Maschine selbst besitzt einen Bohrständer, welcher sich auf einem langen Bette hin- und herschieben läfst. An dem Ständer ist der Bohrzeugträger vertical verstellbar und durch beide Bewegungen kann die Bohrspindel in alle Punkte innerhalb eines Rechteckes von beiläufig 4000 Millimeter Länge und 1500 Millimeter Höhe gebracht und dort betrieben werden, so dafs es möglich ist, die Arbeitsstücke direct und ohne Unterlagen aufzuspannen und die Bohrspindel in das Mittel der zu machenden Bohrung einzustellen.

Gegenüber den Systemen, Lager am Arbeitsstücke selbst anzuschrauben und in diesen die Bohrspindel auszurichten, oder die Arbeitsstücke nach eingelagerten Bohrspindeln aufzuspannen, hat das der vorliegenden Maschine den Vortheil der raschen und leichten Einstellung, aber auch noch den gröfseren Präzision, weil bei den ersteren die stets veränderlichen Holzunterlagen kaum vermieden werden können.

Unfere Maschine kann in zweierlei Weise betrieben werden, und zwar als Bohrmaschine, wobei die horizontalen und verticalen Verschiebungen nur zum Einstellen der Bohrspindel benützt werden oder als Fraismaschine, wobei eine der beiden Verschiebungen gleichzeitig mit der Drehung der Bohrspindel in Thätigkeit ist. Beim Bohren steht also das Mittel der Bohrspindel still, und diese wird

in axialer Richtung dem Spahne entgegengeschoben, beim Fraisen aber verschiebt sich das Bohrspindelmittel horizontal oder vertical und die Spindel selbst wird in axialer Richtung am gleichen Platze gehalten.

Die Bewegung wird durch eine fünffache Stufenscheibe mit auslösbarer Räderüberetzung aufgenommen und durch eine lange genuthete Welle, welche am Fusse des Bettes hinläuft, sowie durch ein paar Schrägräder auf die verticale Welle des Bohrständers übertragen. Der Bohrzeugträger hat ähnliche Schrägräder in gleitender Verbindung mit der verticalen Welle, durch welche eine horizontale Achse und endlich durch Getriebe und Stirnrad die Bohrspindel in Betrieb gesetzt werden.

Die zuerst erwähnte lange genuthete Welle überträgt aber ferner durch eine Reversirvorrichtung mit Schrägrädern ihre Bewegung auf die am Ende des Bettes angebrachten Wechselräder, welche sowohl die Schraubenspindel zur horizontalen Verstellung des Bohrständers, als auch die zur verticalen des Bohrzeugträgers in Bewegung setzen können. Erstere wird direct, letztere durch eine im Bett liegende horizontale Welle und Schrägräder angetrieben. Das ganze Räderwerk am Ende des Bettes kann durch Ausrückung der Reversirvorrichtung stillgesetzt werden, wie dies immer während des Bohrens geschieht. Beim Einstellen der Maschine und beim Fraisen aber, wo diese Ausrückung nicht angewendet werden kann, werden die beiden Räder, welche die Schraubenspindeln treiben, durch Aus- und Einrücken einer Klauenkuppelung in oder außer Dienst gesetzt. Beide Verstellungen können auch von Hand erfolgen. Die Bohrspindel und ihre Steuerung hat ganz dieselbe Einrichtung, wie wir sie bei der Maschine von Hind & Son besprochen, nur ist das Differenzialräderwerk hier besser ausgebildet, indem es zwei Geschwindigkeiten für Vorwärts und zwei für Rückwärts darbietet.

Wir können von der Maschine sagen, daß sie sehr leistungsfähig und schön, aber wohl etwas zu groß und schwer gerathen war.

### Tyresbohrmaschine.

Wir erwähnen schliesslich noch die Tyresbohrmaschine, Fig. 106 (Tafel XLVI, obwohl wir dieselbe nicht loben können. Sie besitzt die Einrichtung zur Verdrehung der Bohrspindel, so daß sowohl von innen als von außen gebohrt werden kann. So löblich an sich der Versuch ist, dieser Aufgabe zu genügen, so wenig kann die hier durchgeführte Lösung als glücklich bezeichnet werden, und wir müssen die vorliegende Maschine als weit unter der von Sharp Stewart & Co. für einen ähnlichen Zweck ausgestellten bezeichnen.

Die Räderpaare werden hier vermittle ihrer Achsen eingelagert, erfordern daher zu beiden Seiten der Maschine tiefe, unbequeme Gruben und sind ohne besondere Hebbeuge nicht zu handhaben. Außerdem bringt dieses Einlagerungssystem ein öfteres und namhaftes Verstellen des Bohrzeugträgers in verticaler Richtung mit sich. Das Bohren von innen erfolgt von unten nach oben, so daß der Bohrer unmöglich die zu entsprechender Leistung erforderliche Schmierung erhalten kann. Am meisten befremdet aber die schwächliche Ausführung der Bohrspindel und ihrer Schrägräder, welche in gar keinem Verhältnisse zu den übrigen mehr als reichlich bemessenen Dimensionen der Maschine steht und eine flotte Arbeit überhaupt nicht zuläßt, so daß der Vortheil, von außen bohren zu können, vollständig illusorisch gemacht wird.

Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Sondermann & Stier  
in Chemnitz.

Von dieser Firma waren nur zwei Specialmaschinen ausgestellt, welche die Bearbeitung geschmiedeter Locomotivräder zum Zwecke hatten, und zwar solcher mit schmiedeeisernen Naben. Bei der Herstellung derartiger Räder ist es nicht

möglich, den Kränzen, Speichen und Naben vom Feuer aus jene vollendete und glatte Form zu geben, welche mit Recht gefordert wird, und es muß nach dem Schmieden zur Bearbeitung dieser Theile geschritten werden, welche bisher theils auf der Drehbank, theils auf der schon früher beschriebenen Radkranzstosmaschine von Sharp, Stewart & Co. und außerdem noch auf Nuthstosmaschinen und Fraismaschinen vorgenommen wurde. Diese Maschinen bearbeiteten die Radkränze, kreisförmig geformte Naben, sowie die Uebergänge der Speichen in Kranz und Nabe. Die Speichen selbst und solche Naben, welche mit Kurbeln versehen waren, mußten von Hand bearbeitet werden, und es ist diese Handarbeit, welche die beiden ausgestellten Maschinen ersetzen sollen.

### Speichenhobelmaschine.

Die Speichenhobelmaschine, Fig. 107 und 108 (Taf. XLII), ist einer Shapingmaschine nachgebildet, hat jedoch ein im Grundriss kreuzförmiges Bett, auf dessen vorderem niedrigen Flügel ein Suport mit runder Aufspannplatte angebracht ist. Der Suport kann von Hand rechtwinklig zur Bahn des Werkzeugschlittens verstellt und die Aufspannplatte ebenso im Kreise verdreht werden. Eine Querverschiebung, hier eine solche parallel mit der Bahn des Werkzeugschlittens, ist überflüssig, weil die bezüglichen Bewegungen von letzterem selbst gemacht werden. Der beschriebene Tisch dient zur Aufnahme der zu bearbeitenden Räder und wird je nach deren Durchmesser eingestellt, während die Verdrehung der Aufspannplatte dazu benützt wird, die Speichen eine nach der andern unter das Messer zu bringen.

Der Werkzeugschlitten hat gegenüber dem mit der Whitworth'schen Schleife versehenen Triebade eine starke verticale Wand, an welcher die Führungsplatte für den Stofs so angebracht ist, daß sie im Winkel verstellt werden kann, so daß dem Stofse die zur Bearbeitung konischer Speichen erforderliche Richtung gegeben wird. Ferner ist der Suport an kreisförmigen Prismen derart geführt und mit einer Steuerung versehen, daß das Messer die kreisförmig convexen Stirnseiten der Speichen selbstthätig bearbeiten kann. In diesen beiden Details und in der Anordnung des Tisches liegt der Unterschied zwischen unserer Maschine und einer gewöhnlichen Shapingmaschine, von welcher alle übrigen Theile auch hier vorhanden sind.

Es ist aus den Zeichnungen leicht zu ersehen, daß auch Speichen mit geraden Stirnflächen selbstthätig bearbeitet werden können; die Seitenflächen werden es durch Aufstecken der Steuerratsche auf die verticale Spindel des Supports.

### Nabenbearbeitungsmaschine.

Die Nabenbearbeitungsmaschine, Fig. 109 und 110 (Taf. XLIII), hat einen Ständer, dessen obere Partien von einer Bohrmaschine entlehnt sind, während die unteren einer Nuthstosmaschine nachgebildet wurden. Sie bearbeitet Naben mit Kurbeln durch ein Messer, welches in Kreisbögen hin- und hergeht, kann also für alle benützt werden, deren Form durch solche begrenzt ist.

Auf dem horizontalen Bette der Maschine befindet sich ein Tisch, welcher ganz wie der einer Nuthstosmaschine construirt ist und auch alle Verschiebungen besitzt wie ein solcher. Da diese aber nur zum Einstellen des Arbeitsstückes und nicht zur Steuerung für den Spahn benützt werden, sind sie nicht selbstthätig, sondern von Hand zu bewegen. Außerdem hat die Aufspannplatte noch eine kleine Winkelverstellung, indem sie um einen Bolzen drehbar gemacht ist, und auf einem mit Schraube verstellbaren Keil ruht. Die Feststellung in der gewählten Lage erfolgt durch seitlich angebrachte Stellschrauben. Diese Verstellung der Aufspannplatte wird bei solchen Rädern gebraucht, welche konisch anlaufende Speichen haben, wodurch der Abstand von der Oberfläche der Nabe bis zum Anschlusse an die, von den

Speichen gebildete Kegeloberfläche mit den weiter vom Mittel entfernten Theilen wächst, so daß das Messer an diesen tiefer greifen muß als an den zunächst dem Mittel liegenden.

In den Armen des Ständers ist eine starke Hülfe gelagert, in welcher sich, ähnlich wie bei einer Bohrmaschine, eine kräftige Spindel verschieben läßt, die jedoch durch Nuth und Feder gezwungen ist an der Drehung Theil zu nehmen. Am unteren Ende dieser Spindel ist, ein radialer Arm angebracht, welcher auf seinen Führungsprismen einen completen radial und vertical verstellbaren Suport trägt. Dieser ist, entsprechend der hin- und hergehenden Bewegung mit einer Klappe versehen, um dem Messer beim Rückgange das Ausweichen zu gestatten überhaupt ganz wie der Suport einer Hobel- oder Shapingmaschine gebildet. Der Vorschub kann entweder selbstthätig durch die Spindel, oder von Hand durch den Suport, befohrt werden, wie auch die Einstellung bei Beginn und die Zurückführung bei Schluß der Arbeit.

Bewegung empfängt die Hülfe und durch sie die Spindel mit dem Suport, von einer Schneckenradüberetzung mit horizontaler, seitwärts am Ständer gelagerter Antriebsachse und zwei Paar Riemenscheiben von verschiedenen Durchmessern. Die kleineren hievon sind zum Rückgang, die größeren zum Schnittgange bestimmt und empfangen die einen den Riemen gekreuzt, die andern offen. Die Verschiebung der Riemen, also Umstellung der Bewegung erfolgt selbstthätig durch Anschläge, welche in einer Nuth des Schneckenrades verstellbar sind und auf einen Hebel wirken, der auf einer kurzen Achse in der Mitte des Ständers angebracht ist. Von hier aus wird einerseits durch Schrägräder die Riemenführung, anderseits durch Zugflange die selbstthätige Steuerung im geeigneten Momente bewegt, nachdem die Anschläge so eingestellt wurden, daß sie den gewünschten Theil eines Kreisumfangs zwischen sich einschließen.

Wir können beide Maschinen als neu und originell bezeichnen und zweifeln nicht an ihrer nützlichen Verwendbarkeit in großen Locomotiv- oder Räderfabriken. Construction und Ausführung waren sehr solid und lobenswerth.

#### Wagner & Co. in Dortmund.

Wir schalten diese Firma hier ein, weil sie in jeder Beziehung der Chemnitzer Schule angehört. Ihre Ausstellung allerdings zeigte dies weniger, da sie nur Maschinen zur Schienenappretur enthielt, wer aber mit den übrigen Leistungen der vorstehenden Firma bekannt ist, muß ihr den angewiesenen Platz unbedingt zuerkennen.

Die ausgestellten Maschinen waren, wie gesagt, sämmtlich für Walzwerkzwecke und zwar zur Vorbereitung und Vollendung bei der Schienenfabrikation bestimmt, fallen also immerhin noch in den Rahmen des gegenwärtigen Berichtes.

#### Materialscheere.

Die Materialscheere Fig. III und 112 (Taf. XLIV) ist doppelt, und zwar nach dem früher allgemein gebräuchlichen Hebelsysteme, gebaut. Wir können diese scheinbare Rückkehr zum alten System nicht tadeln. Die allgemeine Anordnung fällt bei dem Hebelsysteme zwar nicht so glatt und compendiös aus, wie bei den Maschinen mit Kurbel oder Excenterwellen, alle einzelnen Theile sind aber einfacher, leichter herzustellen und in Stand zu halten, und können besser der rauhen Behandlung angepaßt werden, welche in Walzwerken unvermeidlich ist. Namentlich sind es die langen Excenterwellen der neueren Maschinen, welche viele Gegner haben, da sie sich leicht verreiben und festsetzen, so daß sie dann kaum von der Stelle zu bringen sind.

Unsere Maschine hat eine einfache starke Grundplatte, an welcher nur die Lager für die Drehachsen der Hebel angegoßen, alle andern Bestandtheile aber

angefschraubt find. In der Mitte ist vorn eine kleine Dampfmaschine mit einem Cylinder von 240 Millimeter Durchmesser angebracht, von welcher die oberhalb gelagerte Welle mit Schwungrad von 2750 Millimeter Durchmesser angetrieben wird. Durch einfache Räderüberfetzung pflanzt sich die Bewegung auf die tiefer unten gelagerte Achse fort, welche mit zwei daumenartigen Hubscheiben versehen ist, und die Scheerenhebel bewegt. Letztere find entsprechend gekrümmt, und zwar einer von ihnen auch seitwärts, um an seinem Nachbar vorbei zu kommen. Sie find so wie die Hubscheiben von Gufseifen, aber sehr stark und an ihren Berührungs- oder Arbeitsstellen mit Stahl belegt. Vor den Scheeren find entsprechende Sicherheitsstangen, hinter denselben verstellbare Anschläge angebracht, um eine Anzahl Stücke von gleicher Länge abschneiden zu können. Alle Lager find leicht zugänglich und mit anziehbaren Metallschalen ausgerüstet.

Die Scheere ist geeignet, um Quadrateisen bis 65 Millimeter zu schneiden.

### Richtmaschine.

Die Richtmaschine, Fig 113 und 114 (Taf. XLV), dient zum Geraderichten von Eisenbahnschienen und Façon- oder Trägereisen, welche zwar schon nach dem Walzen im noch heißen Zustande auf Richtplatten mit hölzernen Hämmern gerichtet werden, sich jedoch meistens beim Erkalten verziehen und abgehen davon, schon wegen der oberflächlichen Art der genannten Ausrichtung einer Nachhilfe im kalten Zustande bedürfen. An dem starken Bette der vorliegenden Maschine find zwei Vorsprünge angegossen, welche horizontale schwalbenschwanzförmige Nuthen haben, die in unferer Zeichnung durch Deckel geschlossen find. In diesen Nuthen bewegen sich Vorsprünge der beiden prismatisch geförmten Auflagestücke, welche mit Handgriffen versehen sind und je nach Erfordernifs näher zusammen oder weiter aus einander geschoben werden können. In der Mitte der Maschine ist ein starker Stofs geführt, welcher durchbohrt und rückwärts mit einer Mutter, vorn mit einem stählernen, stumpf gespitzten Druckstück versehen ist. In die Mutter tritt eine 160 Millimeter starke Schraube mit einfachem Gewinde ein und stemmt sich mit ihrem Bunde an das rückwärtige Lager. Sie ist mit einem Stirnrade versehen, welches durch das Getriebe der oberhalb liegenden Achse in Bewegung gefetzt werden kann. Je nachdem nun die Frictionskuppelung mit einer der beiden Riemenscheiben verbunden ist, wird die Schraube nach rechts oder links gedreht, da die Scheiben mit gekreuztem und offenem Riemen laufen. Läßt man die Kuppelung in der Mitte stehen, so daß sie in keine der beiden Riemenscheiben eingreift, so steht die Schraube still. Durch die eine Drehungsrichtung der Schraube wird der Stofs nach vorwärts bewegt und kann einen bedeutenden Druck auf die zwischen seinem Kopf und den Auflagestücken eingelegte Schiene ausüben, so daß diese gezwungen wird, die gewünschte Richtung anzunehmen; hiebei werden die Auflagestücke je nach der Länge des auszurichtenden Buges verstellt. Die andere Drehungsrichtung führt den Stofs zurück und erlaubt eine Verschiebung der Schiene der Länge nach, welche durch, zu beiden Seiten angebrachte Rollen erleichtert wird. Die Arbeit wird so lange wiederholt, bis die Schiene auf ihrer ganzen Länge und in beiden Ebenen vollkommen gerade ist. Die Maschine kann aber eben so gut benützt werden, um Schienen und Träger nach bestimmten Dimensionen zu biegen.

### Schienenfäge.

Die Schienenfäge, Fig. 115 und 116 (Taf. XLVI), dient zum Abschneiden der Schienen im kalten Zustande und wir möchten sie eigentlich Schienenraufe nennen, um die langsame Arbeit besser zu charakterisiren. Mit diesem Namen werden aber gewohnheitsmäßig solche Maschinen bezeichnet, welche die Enden

der Schienen von der Stirnseite her bearbeiten, wie wir an dem nächsten Beispiele sehen werden. In der That ist es aber eine große dünne Fraise, welche hier als schneidendes Werkzeug dient; sie ist es wegen der Art ihrer Verzahnung, und nur die äußere Aehnlichkeit mit einer Kreisfräse hat ihr den Namen einer solchen eingetragen, den wir nun wohl oder übel beibehalten müssen. Die vorliegende Maschine ist sehr einfach gebaut. Der Vorschub erfolgt durch Verschieben des Tisches auf dem die Schiene befestigt wird. Derselbe ist mit feiner Supportplatte ganz getrennt von dem übrigen Gestell der Maschine und nur durch den gemeinschaftlichen Fundamentstein mit demselben verbunden, was dem Bedürfnisse nach billiger Herstellung und den an eine solche Maschine zu stellenden Anforderungen ganz gut entspricht. Die übrige Anordnung ist nach unseren Zeichnungen leicht verständlich und soll nur hervorgehoben werden, daß die auffallende Uebersetzung auf die Fraisen spindle wegen des Vorbeipassirens der vorstehenden Schienenenden nöthig ist. Die Steuerung erfolgt durch Räderübersetzung und Schneckenantrieb selbstthätig, jedoch nur für den Schnitt. Durch Verschieben des mit dem Handrade verbundenen Schneckenrades wird die Verbindung gelöst und kann alsdann die Rückwärtsbewegung, sowie die Einstellung, von Hand bewerkstelligt werden.

### Schienenfräse.

Die Schienenfräse, Fig. 117 und 118 (Taf. XLVII), bearbeitet die Enden der Schienen von der Stirnseite her, um diese glatt und rechtwinklicht zu machen, und um der Schiene die genaue Länge zu geben. Die Schienen werden zwar nach dem Walzen in noch warmem Zustande auf Länge abgefäht, allein die Temperaturen, bei welchen dies geschieht, entziehen sich der Controle und sind so verschieden, daß daraus bei der bedeutenden Länge der Schienen noch Unterschiede in ihren Abmessungen nach dem Erkalten resultiren, welche von den Eisenbahnen nicht mehr gestattet werden. Man ist nun zwar bestens bemüht, diese unvermeidlichen Fabrikationsfehler so klein als möglich zu machen, eine nachträgliche Adjustirung ist aber nicht zu umgehen und wird auf unserer Maschine vorgenommen, welche demnach nur kleine Längenüberschüsse wegzunehmen hat. Schienen werden meist in zwei oder mehr verschiedenen Längen geliefert, fallen daher lange Schienen mit Fehlern an den Enden vor, so werden dieselben auf der im vorhergehenden beschriebenen Schienenfräse zu kürzeren abgesehritten, beide Maschinen haben also ganz verschiedene Zwecke.

Die Arbeit wird auf vorliegender Maschine durch zwei oder vier Messer verrichtet, welche in einem scheibenförmigen Kopfe eingekeilt sind. Die Schiene wird auf einer entsprechend profilirten Unterlage vor der Messerscheibe eingespannt, und zwar etwas tiefer, so daß die Drehungsachse der letzteren sammt dem unwirksamen Theile der Messer vollkommen außerhalb des Schienenprofils fällt. Die Messerscheibe ist in einem Stücke mit einer starken Spindel geschmiedet, welche in einer Hülse verschiebbar ist, während sie an deren Umdrehung theilnehmen muß. Die Hülse ist im Ständer gelagert und empfängt ihre Bewegung von der Antriebsriemenscheibe durch starke Räderübersetzung. Sie erstreckt sich ähnlich wie bei den verticalen Bohrmaschinen bis an das rückwärtige Lager des Ständers, in welchem eine Mutter fest und hinter dieser ein Stirnrädchen eingesetzt ist. Dieses erfaßt die Druckschraube durch Nuth und Feder und bewirkt eventuell deren Drehung und somit die Vorwärts- oder Retourbewegung der Spindel mit der Messerscheibe, von welchen erstere durch Excenter und Sperrrad selbstthätig erfolgen kann.

### Schienen-Langlochbohrmaschine.

Die letzte Maschine, welche von Wagner & Co. besprochen werden soll, ist eine Langlochbohrmaschine für Schienen, Fig. 119 und 120 (Taf. XLVIII). Sie

ist mit drei Spindeln ausgerüstet und weicht hierin von der österreichischen Praxis ab, welche in jeder Schiene bisher nur zwei Löcher für die Laschenbolzen forderte. Die drei Bohrspindeln sind neben einander in horizontaler Lage in einem doppelten Rahmen angeordnet und die beiden äußeren seitlich verschiebbar, um den verschiedenen Lochdistanzen zu entsprechen. Sie haben keine selbstständige Längenverschiebung, sondern sind unverrückbar in den Rahmen eingelagert, während dieser die Vorschubbewegung im Ganzen machen kann, so daß alle drei Spindeln gleichzeitig vorrücken. Die mittlere Spindel ist über den Rahmen hinaus verlängert und dort mit einem besonders eingelagerten Stirnrade durch Nuth und Feder verbunden. Durch ein Getriebe empfängt dieses Stirnrade seine Bewegung von der Antriebsriemenscheibe aus und überträgt sie auf die mittlere Bohrspindel von der sie auch auf die beiden Nachbarspindeln durch je drei Stirnradgetriebe übertragen wird, von welchen zwei auf den bezüglichen Spindeln festsitzen, während das dritte in Gelenkstücken gelagert ist, die ihm stets gleiche Distanz von den Spindeln sichern, diesen aber eine Veränderung ihrer Entfernung gestatten. Soweit wäre nun die Maschine zum Bohren cylindrischer Löcher geeignet, um diese aber oval zu machen, wird der Rahmen mit den drei Bohrspindeln während des Bohrens langsam hin und her bewegt, was dadurch ermöglicht ist, daß er auf einem Schlitten steht, der das Bett der Maschine zur Basis hat. Seine hin- und hergehende Bewegung empfängt er von einer Kurbelscheibe mit verstellbarem Hube, welche seitwärts auf dem Rücken eines Schrägrades angebracht ist, das durch einen Schneckenantrieb in langsame Umdrehung versetzt wird. Neben dem ersten Getriebe für den Antrieb der mittleren Bohrspindel sitzt eine kleine Riemenscheibe, von welcher aus die größere des Schneckenantriebes bewegt wird. Das Schrägrad mit Kurbelscheibe pflanzt seine Bewegung auf ein weiteres Schrägrad fort, dessen Achse durch das Bett der Maschine geht und mit einem Stirnradgetriebe versehen ist, welches seinerseits das Stirnrade der Vorschubwelle in Bewegung setzt. Dieses Rad ist auf der genannten Welle lose und kann mit dem fest auf derselben sitzenden Handrade durch eine in gedrehter Nuth gehende Klemmschraube verbunden werden, in welchem Falle die Drehung auf die Vorschubwelle fortgepflanzt wird, welche sie durch Getriebe und Zahnstange in die geradlinige des Bohrspindelrahmens verwandelt. Bei gelöster Klemmschraube kann die Vorschubwelle von Hand bewegt und dadurch der Bohrspindelrahmen vor oder zurück bewegt werden. Das Getriebe ist breiter als das Stirnrade, weil sich das letztere mit dem Schlitten verschieben muß.

Die Länge der ovalen Löcher in den Schienen, mithin die Verschiebung der Bohrspindeln, ist sehr gering, so daß hier auf die gleichmäßige Geschwindigkeit der Verschiebung, sowie auf die intermittirende, nur an den Enden der Bohrungen wirkende Steuerung, wie sie bei gewöhnlichen Langlochbohrmaschinen üblich ist, verzichtet werden konnte.

Die gesammte Anordnung der vorliegenden Maschine ist sehr zweckentsprechend, nur wäre es im Interesse der rascheren Arbeit und mit Hinblick auf die dadurch namentlich bei Stahlschienen bedingte Schmierung der Bohrer doch besser gewesen, die letzteren vertical statt horizontal anzuordnen, wobei noch der Vortheil von selbst entstände, daß die Schienen nur einfach aufgelegt und nicht befestigt zu werden brauchten.

Uebrigens muß man allen von Wagner & Co. ausgestellten Maschinen das Lob ertheilen, daß sie einfach, kräftig und mit besonderer Rücksicht auf ihre Verwendung in Walzwerken construirt und demgemäß ausgeführt waren.

Unter den jüngeren Anhängern der Chemnitzer Schule wäre in erster Linie noch die Firma „Vulkan“, vormals Wm. Bendorff zu nennen. Sie hatte unter andern eine Supportdrehbank zum Schraubenschneiden ausgestellt, welche mit einer Vorrichtung zum raschen Rückgange versehen war, wie wir eine solche bei der Sächsischen Maschinenfabrik gefunden haben. Die Construction des Vulkan

ist aber älter als die früher beschriebene, da sie schon aus den sechziger Jahren stammt. Sie ist einfacher, indem zwischen dem Riemenkonus und dem Triebrade, welche zu diesem Zwecke auseinandergerückt sind, eine mit der Riemenführung verbundene Klauenkuppelung angebracht ist, die abwechselnd in das eine oder das andere Organ eingerückt oder in der Mitte stehen gelassen werden kann.

Wir würden dieser einfachen Construction den Vorzug vor der weiter oben beschriebenen complicirteren geben, müssen aber constatiren, daß sie sich keinen namhaften Eingang in die Praxis verschafft hat. Außerdem war die Drehbank mit einer Vorrichtung versehen um durch Wechselräder beliebige Konuse zu drehen, ähnlich wie diese bei der Drehbank der Sächsischen Maschinenfabrik beschrieben wurde. Die Ausführungen des Vulkan sind recht brauchbares Mittelgut, ohne aber höhere Ansprüche zu machen.

Anschließend erwähnen wir noch die Firmen: Maschinenbau-Verein, vormals L. Schellenberg, in Chemnitz; Schöne & Sohn in Leipzig; Berliner Eisengießerei und Maschinenfabrik vormals Wm. Tietzsch, welche in absteigender Linie die neuerdings aufgetauchten Anfänger der Chemnitzer Schule repräsentiren.

Ferner führen wir noch Alfred Kühn in Gera und F. X. Honer in Ravensburg an, von denen ersterer mit einer von Collet & Engelhard copirten Horizontalbohrmaschine debutirte, letzterer in einer Doppelbohrmaschine und einer Drehbank gangbare Marktwaare geringster Sorte zur Anschauung brachte.

Ganz besonderer und eingehender Erwähnung würden die verhältnißmäßig bedeutenden Ausstellungen von E. Kircheis in Aue und L. Kneufel in Zeulenroda verdienen, welche ausschließlich Maschinen zur Blechbearbeitung für Spängler und verwandte Gewerbe enthielten, wenn eben diese letzteren nicht allzusehr aus dem Rahmen des hier Beschriebenen fielen.

Wir verweisen deshalb wegen ihrer Beschreibung auf den deutschen Ausstellungsbericht, und zwar auf den von Dr. Hartig in Dresden behandelten Abschnitt, welcher diese bei den Ausstellungen eingehend und mit großer Klarheit beschreibt.

Bevor wir nun zu den größeren Firmen übergehen, welche, wie wir eingangs dieses Abschnittes erwähnten, unabhängig von der Chemnitzer Schule arbeiten, finden wir noch einige zu nennen, welche in keine der aufgestellten Kategorien passen, und daher besonders besprochen werden sollen.

#### Ludwig Löwe & Co. in Berlin.

Diese Firma beschäftigt sich mit dem Baue von Werkzeugmaschinen nach amerikanischen Mustern, und hatte einige derselben ausgestellt. Sie waren von der Pratt & Whitney Co. und der Brown & Sharpe Manufacturing Co. mit möglichster Treue copirt, bedürfen also hier keiner besonderen Beschreibung. Die Ausführung war recht anständig, ohne aber die amerikanischen Muster in ihrer fatten Vollendung zu erreichen. — Wenn eine Fabrik offen genug ist, die Quellen zu nennen, aus denen sie schöpft und letzteres in gutem Einvernehmen thut, so kann ihr die Verpflanzung guter fremder Constructionen auf heimischem Boden als verdienstliche patriotische That angerechnet werden.

#### L. A. Riedinger in Augsburg.

##### Schrägeräderhobelmaschine.

L. A. Riedinger in Augsburg hatte Leopold's Maschine zum Hobeln von Schrägrädern ausgestellt. Wir haben schon bei Gelegenheit der Raderschneidemaschine von Sellers darauf hingewiesen, daß die Bearbeitung von

Zähnen konischer Räder mit Fraifern fast gar nicht möglich ist, und wiederholensdies hier mit der Begründung, daß veränderliche Querschnitte mit einem unveränderlichen Werkzeuge nur durch oft wiederholte successive Angriffe hergestellt werden können. Dies weist von selbst auf das Hobeln hin, und die vorliegende Maschine, welche ihre Hobelstähle in den Erzeugenden der Kegelflächen führt, aus denen ein Schrägrad gebildet ist, löst die Aufgabe auf das Einfachste und Glücklichste.

Sie ist in den Figuren 121—127, Taf. XLIX und L, dargestellt und von einigen Details in größerem Maassstabe begleitet.

Die Maschine besitzt ein starkes Bett, auf welchem einerseits ein Ständer steht, welcher die Lager für den Antrieb und die verticale Drehachse für den Hobelapparat enthält, anderseits ein Spindelstock verschiebbar angebracht ist, der am rückwärtigen Ende den Theilapparat trägt, während der vordere freie Theil der Spindel zum Aufspannen der zu bearbeitenden Räder dient, endlich tritt seitwärts die Rundwange hervor, auf welcher der Leitapparat entsprechend eingestellt werden kann. Die durch die Stufenscheibe eingeleitete rotirende Bewegung wird durch Schrägräderüberetzung auf die horizontale Kurbelscheibe, und von dieser durch eine Leitstange als hin- und hergehende Bewegung auf ein hohles Segmentstück übertragen welches um die verticale, jedoch nur durch zwei kurze Zapfen vertretene Achse des Ständers schwingt. In dem Punkte, welcher durch den Schnitt der verticalen Schwingungsachse mit der verlängerten horizontalen Achse des Spindelstockes gebildet wird, liegt das Centrum des ganzen Systems, welches wir das theoretische Mittel der Maschine nennen wollen.

Beide Zapfen der eben genannten Leitstange sind verstellbar, der eine im Schlitze der Kurbelscheibe, um den Hub zu verändern, der andere in einem kreisförmigen Schlitze des Segmentes, um die Einstellung vornehmen zu können, welche sich durch das Segment bis auf die Hobelstähle erstreckt.

Letztere werden in Schlitten längs zweier prismatischen Schienen geführt, und erlauben endlich nochmals eine Verstellung der Leitstangenzapfen. Innerhalb des hohlen Segmentes ist auf denselben Drehzapfen, welche die verticale Achse darstellen, ein besonderer gabelförmiger Theil angebracht, welcher in seiner Mitte die nach Kreisabschnitten mit Schwalbenschwanzprofil gebildeten Enden der genannten prismatischen Leitschienen umfaßt, und ihnen eine Drehung in horizontaler und verticaler Richtung gestattet. Die entgegengesetzten Enden dieser Leitschienen sind rechtwinklig umgebogen und tragen Stahlzapfen, welche halbkreisförmig mit vertical stehenden Durchmessern, und zwar dadurch gebildet sind, daß genau eine Hälfte der ursprünglich rund gedrehten Zapfen weggenommen wurde.

Mit den gegen einander gerichteten geraden Kanten liegen diese Zapfen (Führungszapfen), an der Chablone an, die am Leitapparate angeschraubt ist, und werden durch eine Platte mit schräg gegen einander laufenden Schlitzten, in welchen die rund gelassenen Fußenden der stählernen Führungszapfen laufen, gegen dieselbe angedrückt, indem die Schlitzplatte in einer Führung am Leitapparate beweglich und durch einen Gewichtshebel veranlaßt ist, stets den geeigneten Druck auf die Führungszapfen auszuüben.

Dicht über der beschriebenen Schlitzplatte liegt ebenfalls verschiebbar eine ähnliche, deren Schlitze jedoch in entgegengesetzter Richtung divergiren. Diese ist mit der Schraubenspindel der Steuerung verbunden, und kann von Hand oder während des Ganges der Maschine durch den Steuerungsmechanismus selbstthätig verschoben werden, wodurch die Führungszapfen gezwungen werden, längs der angeschraubten Chablone zu gleiten. Hierbei gehen die Leitschienen in verticaler Richtung aus einander oder zusammen, und machen gleichzeitig eine Winkelbewegung in der horizontalen.

Wenn nun Messer eingespant sind, deren Spitzen genau in die Linien fallen, welche von den leitenden Kanten der Führungszapfen nach dem theo-

retischen Mittel der Maschine laufen, so beschreiben diese Spitzen oder Schneiden bei der Arbeit diejenigen Flächen, welche für die Zahnflanken gewünscht wurden. Hiezu gehört aber noch, daß der Spindelstock mit dem aufgespannten Rade so eingestellt ist, daß die Spitze des Radkegels mit dem theoretischen Mittel der Maschine zusammenfällt und der Leitapparat auf der Rundwange so, daß die Chablone mit den verlängert gedachten Zahnflanken übereinstimmt.

Denken wir uns Räder von verschiedenen Durchmessern, Winkeln und Zahnbreiten zur Bearbeitung vorliegen, so wird auch der Zweck der mehrmals genannten Verstellungen der Leitstangenzapfen sofort klar, dieselben dienen zur richtigen Einstellung der Stähle, wozu außerdem noch ein zweites Paar von Stahlhaltern an den Suporten vorgehen wurde, so daß die inneren für kleinere, die äusseren für größere Räder zur Verwendung kommen.

Wie wir schon aus der Zeichnung ersehen, sind zwei Stähle zu gleichzeitiger Arbeit vorhanden, welche so weit hinter einander liegen, daß ihre Schneiden auch in eine Linie zusammenfallen können. Dies geschieht beim Aushobeln des Grundes einer Zahnücke im Augenblicke der Vollendung. Beide Führungszapfen der Leitschienen berühren sich dann am Ende der Chablone. Eine gekrümmte Form des Grundes der Zahnücke ist Bedingung für das Hobeln auf unserer Maschine, der Grund kann aber auch unbearbeitet bleiben, und dann beliebige Formen haben.

Die Stähle beginnen ihre Arbeit an den Zahnsitzen, schneiden von der äußeren Kante des Rades gegen seine Mitte zu, und rücken gegen den Grund der Zahnücke vor, bearbeiten also gleichzeitig eine Lücke zu beiden Seiten. Sie sind flach und in drehbare Halter befestigt, damit sie beim Rückgange ausweichen können. Flache Federn, welche je auf einen Daumen der Stahlhalter wirken, sichern ihnen den rechtzeitigen Wiederangriff. Während die Schneiden der Stähle stets auf das theoretische Mittel zu laufen, und die Leitschienen den so beschriebenen Linien parallel stehen, sind die Schlitten oder Suporte der Stahlhalter zwischen den Leitschienen durch, in Arme mit Schlitten verlängert, welche um den Betrag jenes Radius von den Stahlhaltern abstehen, in welchem die Leitstangen an dem hohlen Segmente eingehangen sind. In den Schlitten sind Kugelzapfen für die Leitstangen verstellbar angebracht, am Segmente findet die Einhängung der letzteren mittels Universalgelenke statt. Der Vorschub oder die Steuerung der Leitschienen und durch diese der Stähle erfolgt durch die vorhin genannte Schlitzplatte, welche von einer Schraube verschoben wird, deren intermittierende Bewegung durch ein Räderpaar vermittelt ist, wovon das größere Rad durch einen Sperrkegel vorgeschoben wird. Eine am Segment eingehängte Steuerfange bewegt ihrerseits mittels verstellbarer Anschläge in einem geschlitzten Bogen den Sperrkegel, und besitzt ebenfalls die nöthige Verstellbarkeit. An dem auf der Steuerungsschraube sitzenden Getriebe ist eine Frictionskuppelung angebracht, um Brüche zu vermeiden, falls die rechtzeitige Auslösung des Steuerungsmechanismus verfälscht werden sollte.

Der Theilapparat am Spindelstocke arbeitet durch Schnecke, Schneckenrad und aufgesteckte Wechselräder. Er unterscheidet sich von dem bei Raderschneidmaschinen gewöhnlich angebrachten dadurch, daß nur zwei Wechselräder zur Verwendung kommen. Die Achse des äußeren ist in der Scheere verstellbar gelagert, und trägt eine Theilscheibe mit sechs Einschnitten, welche so stehen, daß halbe, Viertel- und Drittel-Umdrehungen gemacht werden können, worauf ein am drehbaren Hebel angebrachter Zahn eingelegt wird, welcher die Stellung fixirt.

Die ganze Maschine ist sehr wohl durchdacht und enthält durchaus keine überflüssigen Theile; sie dürfte heute die beste in ihrer Art sein. Seitens der ausstellenden Firma war in der Ausführung nichts gespart, um sie ihrer Aufgabe vollkommen entsprechend zu machen.

Nestler & Breitfeld in Erlaa (Königreich Sachsen).

### Vierfache Gewindeschneidemaschine.

Nestler & Breitfeld in Erlaa (Königreich Sachsen), stellten ihre wohlbekannte vierfache Gewindeschneidemaschine aus. Dieselbe hat vier verticale Spindeln, die in einem Gestelle gelagert sind, das mit dem kreisförmigen Tische, welcher die Muttern oder Schneidkluppen trägt, verbunden ist, und um die zu diesem Zwecke besonders stark gehaltene Antriebsachse gedreht werden kann. Hiedurch wird es dem Arbeiter ermöglicht, immer an der Stelle stehen zu bleiben, wo er seinen Vorrath von ungeschnittenen Muttern oder Schrauben zur Hand hat und die vier arbeitenden Spindeln nach und nach vor sich zu bringen.

Das System ist aus der Fig. 128, Taf. XI deutlich zu erkennen. Ein Riegel am festen Untergestell, welcher in die am beweglichen Tische angebrachten Einschnitte einfallen kann hält das ganze System nach Belieben am Platze. Die Spindeln sind vertical durch Hebel verstellbar und durch Gegengewichte ausbalancirt. Sie nehmen am unteren Ende die Gewindebohrer oder die zu schneidenden Bolzen auf, während auf dem Tische die Einlagen für Muttern (Fig. 129) oder die Schneidkluppen befestigt sind. An der auf der Ausstellung befindlichen Maschine waren Einspannvorrichtungen und Schneidkluppen für Schraubenbolzen mit einem gewissen Raffinement entwickelt. Wir glauben aber nicht recht an ihre praktische Verwendbarkeit, halten vielmehr die Maschine für besonders und fast ausschließlich geeignet, um Muttern zu schneiden.

Indem wir daher auf die Beschreibung der Vorrichtungen zum Schneiden von Schraubenbolzen verweisen, welche Prof. Hartig in Dingler's, polytechnischem Journal 212. Band, Jahrgang 1874, gegeben hat, erwähnen wir nur noch, daß die Maschine ganz entsprechend ausgeführt war, und zur Massenfabrication von Muttern vorzügliche Dienste leisten kann.

Heilmann-Ducommun & Steinlen in Mühlhausen (Elfaß).

Dieses Haus, auch unter dem Namen der Ateliers Ducommun bekannt, besteht seit 1834, und gehört seit 1871 zu Deutschland, ist somit das älteste unter allen denen, welche sich in Deutschland mit Werkzeugmaschinenbau beschäftigen, und ohne Zweifel, Dank den Principien, von welchen es bei deren Construction und Ausführung geleitet wird, das vornehmste. In der That ist sein Bestreben weniger auf Begegnung aller Concurrrenz, als auf Erreichung der höchsten Vollkommenheit in seinen Erzeugnissen gerichtet. Ganz besondere Sorgfalt wird der Ausführung zugewandt. Die Ausstellung unserer Firma zeigte dies auf das deutlichste, und wer ihre gewöhnlichen Ausführungen kennt, muß gestehen, daß auch sie nicht minder gut hergestellt sind.

Wir können die genaue und solide Arbeit, die sogar manchmal bis in das Gefuchte geht, mit der von Jof. Whitworth in Manchester, welche den ersten Platz in der ganzen Welt behauptet, vollkommen gleichstellen.

In der Construction gehen die Ateliers Ducommun so viel als möglich ihren eigenen Weg, und legen darin ein consequentes eingehendes Studium an den Tag. Wo sie fremde Constructions benützen, thun sie es unter Nennung der Quelle. Ihre Ausstellung war eine sehr große, und wir müssen uns deshalb darauf beschränken, nur einige charakteristische Maschinen zur Besprechung hervorzuheben.

### Suportdrehbänke.

Die Suportdrehbank wird in den Ateliers Ducommun mit ganz besonderer Vorliebe und Sorgfalt gepflegt. Die Ausstellung zeigte eine große

Anzahl von Modificationen, welche mit ein und demselben Grundmodell vorgenommen werden können, um daraus Drehbänke zu machen, die für die verschiedensten Classen von Arbeiten passen. Wir können uns als einfachste Drehbank, die wir unter der Bezeichnung Grundmodell verstehen, eine denken, welche nur den Spindelstock, den Reitstock und einen auf rechteckig geformtem Bett verschiebbaren Suport enthält. Vermittels der gewöhnlichen, natürlich auch hierher gehörigen Organe als: Planscheibe, Mitnehmer, Futterkopf können alle in das Bereich dieser Drehbank fallenden Maschinentheile auf derselben aufgespannt, gedreht und gebohrt werden. Der Vorschub kann aber nur von Hand erfolgen, und erhält die Drehbank hienach gewöhnlich den Namen Handsuportdrehbank. Dieselbe kann ein gerades oder auch ein gekröpftes Bett haben, und noch außer oben angeführten Zugaben mit einer Handauflage, einer Führung für Bohrer und einer Lünette (Setzstock) ausgerüstet sein. Denken wir uns noch das Deckenvorgelege und die Schraubenschlüssel hinzu, so ist die Drehbank zum Gebrauche fertig.

Selbstthätig in beschränkter Weise wird sie sofort, wenn rückwärts an dem Spindelstock ein Kurbelzapfen, weiters ein Kettenzug und endlich am Suport eine Ratschenvorrichtung angebracht wird, wodurch ein bei jedem Umgange des Arbeitsstückes intermittirend wirkender Vorschub eingeleitet wird.

Immer wird es aber bei einer derartigen Drehbank nöthig sein, den Suport weiter zu schieben, sobald eine Stelle bearbeitet werden soll, welche länger ist als sein Ausschub, und bei dieser Verschiebung ist jedesmal die Richtung des Suports von neuem mit der Achse der Drehbank parallel zu machen.

Um dies zu vermeiden, wird bei einer ersten Modification das Bett mit prismatischen Führungen versehen, und erhält einen Schlitten, auf welchem sich der Suport längs des Arbeitsstückes verschieben läßt, ohne an seiner Parallelität etwas einzubüßen; ferner läßt sich nach *Ducommun's* Anordnung der Suport auch rechtwinklig zur ersten Richtung auf dem Schlitten verschieben, also ohne Weiteres zum Drehen ebener Flächen verwenden. Der Schlitten wird durch Zahnstange und Getriebe von Hand verschoben, die Thätigkeit des Suports kann von Hand oder durch KettenSchaltwerk selbstthätig wachgerufen werden.

Sobald aber zu den hier beschriebenen Theilen noch eine Leitspindel kommt, welche den Suportschlitten längs des Bettes bewegen kann, ist die selbstthätige Drehbank im strengen Sinne des Wortes gegeben. Die Verschiebungen des Suportes dienen bei dieser nur noch zum Anstellen des Stahles, hören aber während der Arbeit ganz auf, indem der Vorschub durch die Leitspindel befohrt wird.

Diese kann nun entweder durch Wechselräder mit der Drehbankspindel in Verbindung stehen, und dann zum Egalisiren und Schraubenschneiden gebraucht, oder sie kann auch durch eine Riemenübersetzung betrieben und dann nur zum Egalisiren benützt werden. In beiden Fällen ist es thunlich, eine Umsteuerung, (Reversirvorrichtung) zwischen Drehbanks- und Leitspindel einzuschalten, so daß die Längsverschiebung des Schlittens nach beiden Richtungen möglich ist, während das Arbeitsstück sich stets in der gleichen bewegt.

Die Mutter, vermittelt welcher die Leitspindel auf den Suportschlitten wirkt, ist in der Regel zweitheilig und zum Schließen und Oeffnen eingerichtet. Bei dem letzteren Stande kann der Suportschlitten rasch von Hand längs des Bettes transportirt werden, und zwar durch besonders angebrachte Zahnstange und Getriebe, oder auch durch letztere, welche direct in die Leitspindel greifen und diese als Zahnstange benützen.

Wie wir schon bei früheren Beschreibungen gefunden haben, kann auch die selbstthätige Planbewegung von der Leitspindel abgeleitet werden, und geschieht dies zum Beispiel bei *Whitworth*, obwohl er die Leitspindel zwischen dem Bett liegen hat; es ist dies jedoch in den Ateliers *Ducommun* nicht üblich. Sobald eine Drehbank selbstthätig ist, wird auch die Vorrichtung am Reit-

stocke angebracht, um ihn zum Konischdrehen verschieben zu können. Bei Handdrehbänken hätte eine solche keinen Sinn.

Die selbstthätige Eigenschaft, jedoch nur zum Egalisiren und Plandrehen, kann einer Drehbank auch durch Anwendung von Zahnstange und Schnecke gegeben werden, wobei in der Regel Reversirvorrichtungen eingeschaltet sind. Will man die Leitspindel besonders schonen und sie nur zum Schraubenschneiden verwenden, so kann endlich eine Drehbank mit einer solchen und einem Selbstgang, durch Zahnstange und Schnecke versehen, und mit diesen abwechselnd betrieben werden.

Zum Bohren mittels Spitzbohrer, Kanonenbohrer oder Bohrstangen richtet Ducommun's feine Reitstöcke mit besonders langen Hülsen und Stößen ein und bringt eine durch Kettschaltwerk selbstthätige Vorrückung an.

Dieses Arrangement kann auf allen Drehbänken angebracht werden, ebenso können dieselben gerade oder gekröpfte Wangen haben. Wenn wir schliesslich noch erwähnen, dass die Betten auch beim Spindelstocke ganz abgeschnitten und in verschiedener Weise verschiebbar gemacht werden können, so haben wir eine Uebersicht der Veränderungen gegeben, welche mit einer Drehbank von übrigens gleicher Spitzhöhe und Drehlänge vorgenommen werden können.

Eine der ausgestellten Drehbänke war in ihre Theile zerlegt, und zeigte die ausgezeichnete und sorgfältige Ausführung derselben. Die Spindel des Spindelstockes war im Einsatz gehärtet, in den Lagern glashart und vollkommen rund geschliffen. Der Stofs des Reitstockes war in der ausgeschliffenen Hülse mit einem Minimum von Spielraum und Reibung eingepasst, die Ueberfetzungsräder mit schöner Cykloidenverzahnung versehen, welche noch mit der Gufshaut ohne Nacharbeit ausgezeichnet ruhig und geräuschlos arbeitete. Rein geschnittene Gewinde und Muttern, ohne Schlottern und todtten Gang, ausgezeichneter Schluss aller Supporttheile und der Schlittenführung, häufige Verwendung von eingesetztem Schmiedeeisen, sowie überhaupt vorzüglicher und reiner Materialien vereinigten sich mit der gut durchdachten Construction zu einer harmonischen vollkommenen Ausführung.

Zur Beschreibung der allgemeinen Details übergehend, finden wir an Ducommun's Spindelstock cylindrische Lager mit rückwärts in einem Querstück angebrachter Druckschraube. Für die zum Aufstecken der Wechselräder oder anderer Selbstgangorgane nöthige Uebertragungsachse ist das Querstück mit einer Lagerhülse versehen. Die Lagerfutter der Spindel sind cylindrisch eingepasst und durch vorspringende Nasen am Drehen verhindert. Hiemit ist eine wichtige Verbesserung der cylindrischen Lager überhaupt eingeführt, indem es möglich wird, die Lage der Spindel mit den geringsten Kosten stets richtig zu erhalten. Die Bohrungen im Körper des Spindelstockes, welche die Lagerfutter aufnehmen, sind nämlich von Haus aus vollkommen genau und richtig gemacht, das heisst sie liegen in der geometrischen Achse der Drehbank. Wenn sich nun die Lagerfutter nach längerem Gebrauche ausnützen und zu weit werden, so braucht man nur neue einzulegen, was außerordentlich leicht geht, da sie ganz auf der Drehbank vollendet werden können. Hierauf ist die letztere hinsichtlich der Lagerung der Spindel wieder so gut und richtig wie im neuen Zustande. Die Kosten dieser Operation sind nicht bedeutend, weil das Material der alten Lagerfächer wesentlich zum Erfatze beiträgt, und ihr Erfolg ist jedenfalls sicherer, als der des Unterlegens rechteckig eingepasteter Lagerfächer. Die Räderüberfetzung des Spindelstockes ist durch Excenterwelle auslösbar, demnach der möglichst grösste Raum für die gute Ausbildung der Stufenscheibe verwendet.

Der Spindelstock selbst sitzt auf der Wange nicht mittels eingepasteter Rippe fest, sondern hat zu feiner Regulirung Schrauben, welche durch eine starke Mittelrippe gehen, und sich gegen die inneren Kanten des Bettes anstemmen. Auf diese Weise ist es leicht, ihn richtig und parallel zur geometrischen Achse der Drehbank einzustellen.

Der Reitstock hat die gewöhnliche englische Form und ist zur Feststellung des Stofses am vorderen Ende der Hülfe aufgeschlitzt und mit Anzugschraube versehen. Wenn er zum Konischdrehen verstellbar ist, so steht er auf einer Platte mit zwei prismatischen Leisten, welche in gewöhnlicher Art zwischen die inneren Kanten der Wange eingepaßt und mit einer Schraube zur Verschiebung des Reitstockes versehen ist.

In Fig. 130, Taf. LII bringen wir die einfache Handspindeldrehbank, das Grundmodell, zur Darstellung. Die punktirten Linien zeigen das Kettenschaltwerk und die eventuelle Kröpfung der Wange an. Nach dem schon oben Gefagten ist es nicht nöthig, noch mehr über diese Drehbank anzuführen, und wir schreiten sogleich zu der selbstthätigen Drehbank, Fig. 131, Taf. LII. Sie besitzt eine Leitspindel, welche innerhalb des Bettes liegt. Diese Anordnung ist charakteristisch bei den Ateliers Ducommun und wird von ihnen auch bei den gekröpften Betten nicht ohne Schwierigkeiten festgehalten. Es läßt sich wohl schwerlich feststellen, ob dieselbe besser ist als die äußere Lage der Leitspindel, da die mittlere Distanz vom Leitspindelmittel bis zur Schneide des Stahles in beiden Fällen gleichgroß wird, also der Angriff der Kraft gegenüber dem Widerstande unter ganz ähnlichen Bedingungen erfolgt. Es kann nur zu Gunsten der Mittel-lage angeführt werden, daß die Kraft mehr symmetrisch zu den beiden Prismen des Schlittens wirkt, was jedoch bei nur einigermaßen genügender Länge desselben nicht von Werth zu sein scheint. Dagegen behindert die im Innern des Bettes angebrachte Leitspindel, um welche herum auch noch Raum für das Passiren der geöffneten Mutter sein muß, die Anbringung hoch heraufgehender Querverbindungen. Um letztere genügend ausbilden zu können und ein hinreichend steifes Bett zu erhalten, muß dieses viel höher gemacht werden, als ein solches mit außenliegender Leitspindel, dessen Querverbindungen bis dicht unter die Oberfläche heraufgehen. Auch ist es viel schwerer, eine innenliegende Leitspindel rein zu erhalten, als eine außenliegende, dagegen ist aber ohne Zweifel das Ansehen einer Drehbank mit ersterer viel glatter und eleganter.

Die Mutter der Leitspindel besteht aus zwei Theilen, die sich in hebel förmigen Armen befinden, und mit diesen durch Hebel und excentrisch geschlitztem Wirbel geöffnet und geschlossen werden. Der Handgriff hiezu ist links am Schlitten sichtbar. Rechts an demselben befindet sich die Welle für den Handtransport, welche auf eine Stirnradüberetzung rückwärts am Schlitten, und durch diese auf die Zahnstange wirkt, welche mit den Zähnen nach unten angeschraubt ist, um sich nicht durch Spähne zu verstopfen. Unsere nächste Fig. 132, Taf. LII, zeigt eine der complicirteren Modificationen des Grundmodelles. Sie hat ein gekröpftes Bett, und um die innenliegende Leitspindel möglich zu machen, eine besondere, unter dieser durchgehende Uebertragungssache, welche beim Spindelstock die gewöhnliche Scheere mit Wechselrädern, rückwärts eine einfache Stirnradüberetzung trägt. Aufser der Leitspindel ist unsere Drehbank aber auch noch mit dem Selbstgang durch Zahnstange und Schnecke ausgerüstet, welcher zum Egalisiren und Plandrehen verwandt und dessen Bewegungen durch Reversirvorrichtung umgekehrt werden können. Die Anordnung eines solchen dürfen wir als bekannt voraussetzen, und erwähnen nur, daß die hier angewandte Reversirvorrichtung aus drei Schrägrädern gebildet ist und durch den vorn am Spindelstocke angebrachten Handhebel umgesteuert wird. Beim Gebrauche von Zahnstange und Schnecke wird statt des ersten Wechselrades eine kleine zweistufige Riemenscheibe aufgesteckt, deren Riemen auf eine correspondirende unten am Fusse des Bettes geht, welche sich, mit einer drei- und vierstufigen Scheibe verbunden, auf festem Zapfen dreht. Von der letzteren Stufenscheibe geht der Riemen auf die der Schneckenwelle und es werden durch dieses Arrangement gute Riemenlängen und 6 resp. 8 Variationen für die Steuerung gewonnen. Die Bewegungen zum Langdrehen oder Egalisiren und zum Plandrehen werden am Schlitten durch Verschiebung der rückwärts liegenden Räder eingeleitet, abgestellt oder gewechselt,

und sind zu diesem Zwecke Zugstangen vorhanden, die den Schlitten durchsetzen und vorn mit Zahnstangen versehen sind, welche durch Getriebe bewegt werden, deren Handgriffe unter dem Schlitten herabhängen. Diese Einrichtung ist für den Dreher sehr bequem, bietet den Vortheil, daß keine Räder oder sonstige Theile vorhanden sind, welche seine Kleider erfassen könnten, und sieht sehr nett aus.

Der Reitstock ist durch bedeutend verlängerte Hülse und stählernen, sorgfältig eingepaßten Stofs zum Bohren eingerichtet. Er trägt hinter seinem Handrade ein kleineres Stirnrad mit Ratschenhebel zum selbstthätigen Vorschub. Um das Kettenschaltwerk zu betreiben, wird der Kurbelzapfen benützt, welcher in der bereits erwähnten zweistufigen Riemenscheibe angebracht ist. Die Spindel im Spindelstocke ist an ihrem vorderen Ende auf eine gewisse Länge ausgebohrt. Sie erhält passende Einfätze und kann alsdann als Führung für eine Bohrstange dienen.

Indem wir noch auf die zusammengesetzten Klauen der Universalplanscheibe aufmerksam machen, welche eine große Variation für das rasche Aufspannen bieten, glauben wir die Beschreibung der Drehbänke schließen zu müssen.

An sie anschließend können wir die Bänke zur Schraubensabrication, Revolverbänke, anführen, welche nach dem Muster der Brown & Sharpe Manufacturing Co. gebaut und in zwei Exemplaren ausgestellt waren. Ihre Construction wich von der amerikanischen nicht wesentlich ab ihre Ausführung war ausgezeichnet und stand eher über dem Muster als unter demselben.

Ebenfalls in zwei Größen waren Schraubenschneidmaschinen, System Reifs, zur Exposition gebracht. Diese schneiden Schrauben von 60 resp. 30 Millimeter Durchmesser auf einen Schnitt mittels einer Kluppe, welche vier stellbare Backen enthält. Der charakteristische Unterschied zwischen dem Systeme Reifs und den gewöhnlichen besteht aber darin, daß bei ihm die Kluppe vermittels eines am Bett geführten Schlittens, einer Leitspindel und Wechselradüberetzung in der Steigung des zu schneidenden Gewindes vorwärts bewegt wird, während es bei den gewöhnlichen, dem frisch geschnittenen Gewinde selbst überlassen ist, die Kluppe mit ihrem Schlitten, oder wie bei Sellers das Arbeitsstück mit der Einspannvorrichtung nach sich zu ziehen. Auch werden bei Reifs die zu schneidenden Schrauben meist zwischen Spitzen eingespannt, zu welchem Ende jede Maschine einen Reitstock enthält. Der Schlitten kann von Hand rasch zurückbewegt werden, sobald die Schneidbacken geöffnet sind, was durch Schrauben mit rechtem und linkem Gewinde gleichzeitig geschieht. Ein Zeiger am Handrade sichert ihnen die richtige Stellung beim Schließen. Die Spindel ist durchbohrt, um auch längere Schrauben passieren zu lassen. Zur Schmierung, sowie zum Auffangen der überflüssigen Schmiermittel sind geeignete Gefäße angebracht. Die Maschine, System Reifs, ist mit der Absicht gebaut, genaue Gewinde auf vorgedrehte Schrauben zu schneiden, welche namentlich mit den bereits gedrehten Theilen concentrisch sind, und erfüllt diesen Zweck auf das vollkommenste.

### Freistehende Bohrmaschine.

Die freistehende Bohrmaschine, Fig. 133, Taf. LIII, besitzt doppelte Räderüberetzung, welche durch Excenterwelle auslösbar ist. Die Bohrspindel liegt in einer langen Hülse, welche in schmiedeeisernen, gehärteten Büchsen in den Armen des Ständers gelagert ist, und kann sich in dieser Hülse verschieben.

Sie ist durch einen Hebel mit Gegengewicht ausbalancirt und in nachstellbarer Verbindung mit einer Zahnstange, durch welche ihre verticale Bewegung vermittelt wird. Dieselbe kann von Hand oder durch die doppelte, an der unteren Stelle auslösbare Schneckenüberetzung erfolgen, welche letztere von den beiden fünfstufigen Riemenscheiben mit reichlicher Variation betrieben wird.

Der Tisch ist mittels Schraubenspindel vertical verstellbar und kann sehr weit herabgebracht werden. Er trägt einen complete Kreuzsupt mit drehbarer

Tischplatte von einer bei Nuthstossmaschinen gebräuchlichen Einrichtung, und zwar zu dem Zwecke, um die Maschine auch zum Fraisen benützen zu können, was zum Beispiel bei der Herstellung der Steuerungstheile von Locomotiven sehr erwünscht ist. Außerdem enthält der Tisch noch eine auswechselbare Führung für etwaige Bohrstangen.

Die ganze Maschine ist für ihre Größe recht kräftig, und kann zwar nicht als Muster eines einfachen, recht gut aber als das eines Präzisionswerkzeuges dienen.

Außer ihr enthielt unsere Ausstellung noch eine kleinere, freistehende Bohrmaschine mit abgedrehter Säule und einem Tische, welcher vertical verstellbar, aber auch um die Säule gedreht werden konnte. Derselbe enthielt auf einer Seite eine glatte Tischplatte mit Schlitten und Führung für Bohrstangen, auf der andern einen großen Parallelschraubstock zum Einspannen von Gegenständen.

Wir haben schon früher bei Dandoy Mailliard Lucq & Co. unter Fig. 87, Taf. XXIX eine ähnliche Construction beschrieben, und erwähnen sie hier nochmals, weil sie in Frankreich und Belgien sehr beliebt ist, brauchen aber wohl kaum hinzuzusetzen, daß die aus den Ateliers Ducommun stammende in Construction, Form und Ausführung sehr schön und exact war, während oben angezogene Maschine mit dem Hauptaugenmerk auf Wohlfeilheit zu Stande kam.

Es ist uns unmöglich, sämtliche von unseren Ausstellern gebrachte Maschinen zu besprechen, wir erwähnen daher von den Hobelmaschinen nur, daß sie mit Zahnstangenantrieb und sehr schön gegossenen Uebersetzungsradern versehen waren, und daß die Laufprismen ihrer Tische aus besonders dichtem und reinem Gußeisen hergestellt und angeschraubt waren. Bei der größeren Stossmaschine fand daselbe hinsichtlich des Stosses und seiner Führung statt. Die Kurbelscheibe war mit der Antriebsachse aus einem Stücke geschmiedet und die Lagerstellen der letzteren im Einsatz gehärtet und geschliffen.

#### Kleine Stossmaschine.

Wir bringen die kleine Stossmaschine in Fig. 134, Taf. LIV, zur Darstellung. Sie ist zur Bearbeitung kleiner Bestandtheile bestimmt und hat nur 100 Millimeter größten Hub. Ihre Ausladung beträgt bis zur Stahlsehneide 260 Millimeter, die Höhe vom Tische bis unter die Führung 220 Millimeter. Sie ist ohne Räderüberetzung, hat aber raschen Rückgang des Stosses durch Worth'sche Schleife und in der Stufenscheibe angegossenen Schwungring. Die Achse sammt Kurbelscheibe ist ebenfalls aus einem Stücke geschmiedet und im Einsatz gehärtet. Sie läuft mit verstärkter Lagerstelle am vorderen Ende in einer gleichfalls gehärteten Büchse. Dagegen hat die Kurbelscheibe an ihrem äußeren Umfange keine Anlage. Die Führung des Stosses geht in der ganzen Länge durch und ist aus besonders dichtem Gußeisen hergestellt. Der Stofs kann durch eine Schraubenspindel höher und tiefer gestellt werden, und empfängt das Messer oder den Stahl durch zwei in Schlitten gehende Bügel mit starken Stellschrauben. Der Tisch ist mit Kreuzbewegung und einer runden Aufspannplatte ausgerüstet, welche durch Schnecke im Kreise bewegt werden kann. Sämtliche Bewegungen können selbstthätig in beiden Richtungen ausgeführt werden und zwar durch einen Steuerungsmechanismus, welcher dem von Sharp nachgebildet ist. Um das hiebei, namentlich bei raschem Gange auftretende, durch die Schwingkraft der Bestandtheile hervorgebrachte Vorauslaufen in Etwas zu mildern, ist die Steuerungsschnecke an ihrem rückwärtigen Lager mit Federanzug versehen, welcher eine geeignete Bremsung hervorruft.

#### Lochmaschine und Scheere.

Ganz eigenthümlich ist die ausgestellte Lochmaschine und Scheere, Fig. 135, Taf. LV. Sie besitzt einen einfachen, schön geschwungenen Ständer,

welcher sich in seiner Form der theoretischen mit möglichster Treue anschliesst, hat eine sehr große Ausladung und kann durch Auswechseln der arbeitenden Organe abwechselnd in eine Scheere und in eine Lochmaschine verwandelt werden. Der Stofs ist breit und kräftig entwickelt, und wird durch eine lange Druckstange von der stählernen Excenterachse betrieben, welche ihrerseits den Ständer durchsetzt und rückwärts ein starkes Ueberfetzungsrad trägt, während sie vorn in gehärteter Lagerbüchse läuft. Ein Gegengewichtshebel balancirt den Stofs mit Zugtendenz nach oben und eine verschiebbare Druckplatte dient, wenn ausgezogen, zur Ausrückung der Bewegung. Da der Stofs durch das Gegengewicht, fortwährend nach oben gezogen, sich bei ausgezogener Druckplatte dennoch an die Druckstange anlegen und ihre Bewegung mitmachen würde, was z. B. beim Auswechseln oder Richten der arbeitenden Organe hinderlich wäre, so ist noch ein besonderer Hebel angebracht, der mit einem Daumen einfallen und diese Bewegung des Stofses vollkommen hintanhaltend kann. Unsere Maschine war bestimmt, Bleche von 20 Millimeter Dicke mit Löchern von gleichem Durchmesser zu lochen, und Bleche bis 15 Millimeter Dicke zu schneiden. Die Ausladung betrug beim Lochen 450 Millimeter, beim Schneiden 500 Millimeter.

### Fraismaschinen.

Die verticale Fraismaschine Fig. 136, Taf. LVI ist ein sehr schönes Präzisionswerkzeug und ganz abweichend von den amerikanischen Maschinen gleicher Bestimmung gebaut. Sie hat eine verticale, in einem langen verstellbaren Lager gut geführte Spindel, welche sich in einer Büchse am oberen Arme des Ständers verschieben kann und von dieser die drehende Bewegung empfängt. Die zu bearbeitenden Gegenstände werden auf den langen Supporttisch unter der Spindel angepresst, und zwar direct mittels Schraubstockes oder zwischen einen Spitzenapparat mit Theilvorrichtung. Die Fraiser kommen in das untere Ende der verticalen Spindel. Sowohl die verticale Verstellung des Tisches, als auch die horizontalen seiner Kreuzsupporttheile können durch stellbare Anschläge mit feingängigen und feststellbaren Schrauben begrenzt werden. Die verticale Verschiebung des Spindellagers wird es in gleicher Weise, jedoch mit Intervention einer Mikrometerschraube, welche die Einstellung von  $\frac{1}{10}$  Millimeter gestattet.

Sowohl die verticale Fraisen-spindel als auch der Aufspanntisch haben selbstthätige Bewegungen, welche durch runde Schnüre übertragen werden. Die Schnur zum Antrieb der selbstthätigen Tischbewegung geht von der Fraisen-spindel über zwei Leitrollen auf eine Stufenrolle; für die verticale Bewegung der Fraisen-spindel ist eine Leitrolle des Hauptantriebsriemens in ihrer Nabe verlängert und mit einer kleinen Schnurrolle versehen, von welcher eine ähnliche auf der horizontalen Achse des getheilten Handrades getrieben wird. Genannte Achse setzt sich in das Innere des Ständers fort, und trägt dort eine Schnecke, außen aber ein Ueberfetzungsrad, welches mit einem gleichen auf paralleler kurzer Achse im Eingriff steht. Letztere liegt im Mittel der Stellspindel und trägt ein Kegelrad, welches in und außer Eingriff mit einem ähnlichen Kegelrade gebracht werden kann, das auf der Stellspindel verschiebbar und durch seine Nabe mit einem Schneckenrade verbunden ist. Durch einen Handhebel kann nun entweder das Kegelräderpaar oder das Schneckenrad mit der Schnecke in Verbindung gebracht, und so eine rasche und eine langsame verticale Bewegung der Fraisen-spindel erzielt werden.

Die Schnur für die selbstthätige Längenbewegung des Tisches geht von der Stufenrolle auf eine gleiche am Fusse des Ständers, und treibt eine horizontale Achse, welche eine verticale durch Kegelräder antreibt, die zur Umsteuerung eingerichtet sind. Die verticale Achse wird oberhalb durch die Nabe eines Kegelrades im Arme des Tisches geführt, in welcher sie gleiten kann, und treibt endlich durch die Kegelräder eine horizontale Welle, welche sich in der zwischen den

festen Lagern gehaltenen Schnecke verschoben kann. Von der letzteren wird durch geeignetes Schneckenrad eine Achse getrieben, die unter der Spannplatte im Supporte parallel zur Stellspindel liegt, und durch Stirnradüberfetzung die drehbar eingelagerte Mutter bewegt. Die Stellspindel wird gelinde angezogen, so daß sie der Mutter gegenüber feststeht, aber doch von Hand bewegt werden kann, wenn eine rasche Verstellung nöthig ist. Durch die Verschiebbarkeit der beiden Achsen bleibt das System in steter Verbindung, welches auch immer die Stellung des Tisches sei. Durch die Umsteuerung ist die Bewegung nach vorwärts und rückwärts und durch die Stufenrollen, ist sie es in drei Variationen möglich. Die Anordnung dieser schönen und viel bewunderten Maschine ist aus unserer Zeichnung klar ersichtlich.

Die beiden andern ausgestellten Fraismaschinen hatten horizontale festliegende Spindeln mit Riemenantrieb und Tische, welche in der Einrichtung ganz dem soeben vorgestellten gleichen. Der Apparat zum Fraisen schneiden besaß Universalgelenke für die Spindel des schneidenden Werkzeuges und konnte dasselbe nach einer Chablone führen, welche die Form des zu erzeugenden Fraisers angab.

#### Gschwindt & Co. in Carlsruhe.

Wir folgen nicht nur einem gewissen Zuge von Süd nach Nord, wenn wir diese Firma der vorhergehenden anreihen, sondern thun dies auch in voller Anerkennung ihrer tüchtigen, meist durch den früheren Theilhaber, Friedrich Zimmermann, begründeten Leistungen. Ihre Ausstellung war zahlreich besetzt und enthielt auch Holzbearbeitungsmaschinen vorzüglicher Qualität, die wir jedoch nur im Vorbeigehen erwähnen.

#### Drehbanke.

In der Construction von Drehbänken verfolgen Gschwindt & Co. eine Richtung, welche der von Ducommun ähnlich, und wohl dem französischen Einflusse zuzuschreiben ist, der sich in Baden mehr als im übrigen Deutschland geltend macht. Eine kleine Drehbank von beiläufig 160 Millimeter Spitzenhöhe war mit beweglichem Support versehen und zum Drehen abgesetzt excenterischer Querschnitte eingerichtet, wie solche z. B. bei Gewindebohrern gebraucht werden. Der Support konnte sich heben und senken, und that dies nach dem Impulse und nach Maßgabe eines Leitstückes, welches auf einer parallel zum Bette längs dessen rückwärtiger Kante durchlaufenden Welle gleichzeitig mit der Spindel umlief.

Zur Darstellung wählen wir die größere Supportdrehbank, Fig. 137, Tafel LVII, von 300 Millimeter Spitzenhöhe. Der Spindelstock hat cylindrische rechteckig eingepasste Lager und Druckschraube in einem kurzen angegossenen Arme. Zum Aufstecken der Wechsellräder oder anderer Selbstgangsorgane ist eine Uebertragungssache vorhanden, welche aber hier durch den rückwärtigen Theil des Spindelstockes hindurchgeht und die treibenden Räder innerhalb desselben hat. Die Räderüberfetzung des Spindelstockes selbst ist durch excentrische Achse lösbar. Der Reitstock hat durchgehenden Stofs, der mit der Druckschraube aus einem Stücke ist, und Fixirung durch Zusammenziehen der geschlitzten Hülfe.

Wir haben diese Construction als typisch bei der Chemnitzer Schule angeführt, es ist aber hier am Platze zu constatiren, daß dieselbe bereits früher im Elsass bekannt und beliebt war und wohl von dort nach Deutschland gekommen sein mag. Das Bett unserer Drehbank ist gerade, sehr kräftig und hat aufsen liegende Leitspindel in angeschraubten Lagern. Außerdem ist auch noch ein Selbstgang für das Egalisiren und Plandrehen durch Zahnstange und Schnecke vorhanden, welcher Umsteuerung durch Stirnräder besitzt und zum Gebrauche

durch eine an Stelle des ersten Wechselrades aufgesteckte Stufenscheibe betrieben wird. Der Schlitten ist sehr lang, mit den Organen zur Manipulation der Uebersetzungsräder des Selbstganges und zum raschen Handtransporte, sowie mit einer zweitheiligen, sich in Geradfürungen öffnenden und schließenden Mutter versehen. Der kräftig ausgebildete Support hat an seinem Obertheile eine Vorrichtung zum raschen Zurückziehen des Stahles beim Schraubenschneiden, welche im Wesentlichen darin besteht, daß die eigentliche Stellspindel in einer Büchse gelagert ist, auf welcher ein sehr rasch ansteigender Schraubengang geschnitten ist, der seine Mutter im festen Supporttheil findet, so daß durch eine halbe Umdrehung Büchse, Stellspindel und Support-Obertheil um beiläufig 20 Millimeter verschoben werden. Der Hebel, vermittels dessen die halbe Umdrehung gemacht wird, legt sich nach Vollendung einer solchen in eine federnde Falle und wird von dieser festgehalten.

Vermittels des feingezahnten Kurbelrades und dessen Sperrkegel wird während der Umdrehung der Lagerbüchse die Stellspindel selbst an der Drehung verhindert und später um ein leicht controlirbares Maas behufs neuen Angriffes des Stahles vorgedreht.

### Mutterndrehbank.

Die Mutterndrehbank, Fig. 138, Taf. LVIII, ist nach englischem Muster gebaut. Sie besitzt ein hohles, als Kasten für Werkzeuge und Geräthe benütztes Gestell, an welches der Spindelstock und ein confolartiger Fortsatz für den Support angegossen sind. Die Spindel läuft in cylindrischen, rechteckig eingepaßten Lagern und hat Druckschraube in angegossenem Arme. Der Antrieb erfolgt durch eine kräftige fünfstufige Riemenscheibe ohne Räderüberetzung. Die zu drehenden Mutttern werden auf Dorne geschraubt, welche in einem Universal-Klemmfutter eingespannt sind. Da die Spindel hohl ist, können auch Schrauben eingespannt und an den Köpfen gedreht werden. Das Drehen der Mutttern erfordert drei Operationen, u. z.: Herstellung einer ebenen Oberfläche, Abschrägung derselben nach außen, Abschrägung innen am Anfange des Gewindes. Hierzu sind zwei Stähle eingespannt, von denen der zur Herstellung der ebenen Oberfläche bestimmte breiter ist als diese selbst und rückwärts einen zahnartigen Vorsprung besitzt, welcher nach Vollendung der Oberfläche durch Verschieben des Support-obertheiles die innere Abschrägung besorgt. Der andere Stahl wirkt nach der entgegengesetzten Verschiebung des Supports von außen nach innen, und besitzt eine der gewünschten Abschrägung entsprechende schräggehende Schneide. Diese Operationen sind sehr rasch vollendet und es handelt sich nun darum, die auf einer Seite gedrehte Mutter um- oder eine neue einzuspannen. Zu diesem Zwecke wird die Bewegung der Maschine, welche bisher in der bei Drehbänken üblichen Weise nach vorwärts stattfand umgekehrt, wobei der mit der Riemenführung verbundene drehbare und für jede Muttergröße stellbare Schlüssel sich senkt, die Mutter erfaßt und vom Dorne losschraubt. Bei der, nun wieder erfolgenden Einleitung der früheren Bewegung geht auch der Schlüssel in seine frühere Lage zurück und läßt die Mutter auf ein Gitter in dem rückwärts vom Supporte angebrachten Troge fallen; wobei sie von anhängenden Spänen und Oel befreit wird. Hierauf wird dieselbe oder eine neue gegen den umlaufenden Dorn angedrückt, von seinem Gewinde erfaßt und aufgeschraubt, um mit ihm umzulaufen und bearbeitet zu werden. Beim Drehen von Schraubenköpfen haben der drehbare Schlüssel und die Umsteuerung nicht zu functioniren. Die Maschine muß vielmehr bei jedem Stücke abgestellt und das Klemmfutter geöffnet werden.

### Shapingmaschine.

Eine sehr nette kleine Shapingmaschine. Fig. 139, Taf. LVII, verdient wegen ihrer gefälligen und compendiösen Anordnung hervorgehoben zu werden. Auch

sie hat einen hohlen, zum Werkzeugkasten eingerichteten Fuß, welcher mit dem oben etwas erweiterten Maschinenbett zusammengegossen ist. Das Werkzeugtraversiert auf diesem mittels breit und kräftig entwickelten Schlittens und wird von einer rückwärts liegenden Welle, auf der das Getriebe gleiten kann, durch Räderüberetzung und Kurbelscheibe getrieben. Die Antriebsstufenscheibe ist mit Schwungring versehen. Die Steuerung erfolgt durch eine Leitcurve, welche innen an dem kleinen Stirnrade angegossen ist, welches zur Rücküberetzung dient, und ebensoviele Umdrehungen macht, wie die Kurbelscheibe. Durch geschlitzte Hebel, in welchen die Zapfen der Verbindungsstangen verstellbar werden können, ist entsprechende Variation des Vorschubes gegeben. Eine Rundhobelvorrichtung mit innerhalb des Bettes gelagerter Spindel und Antrieb ebendasselbst ist vorhanden und wird von der Hauptsteuerung durch Abzweigung mitbewegt. Der Tisch ist nicht verschiebbar, aber am Schlitten vertical verstellbar. Arbeitsstücke können auf demselben direct oder mit Hilfe eines Schraubstockes aufgespannt werden, dessen eine Backe zum Einspannen von Keilen drehbar gemacht ist. Der größte Hub des Werkzeuges beträgt 100 Millimeter.

### Radialbohrmaschinen.

Die kleine Radialbohrmaschine mit circa 1200 Millimeter Ausladung, Fig. 140, Taf. LVIII, ist nach dem bekannten Muster von Fairbairn gebaut. Sie besitzt ein kastenförmiges Untergefüll mit Schlitzen zum Aufspannen von Gegenständen, dessen hohler Raum als Werkzeugkasten benützt und durch eine Thüre von rückwärts zugänglich ist. Der radiale Arm ist mit der Hülse in einem Stücke gegossen und dreht sich um eine feststehende Säule, kann aber nicht gehoben und gesenkt werden, was bei der Kleinheit der Maschine und dem Vorhandensein des hohen Unterfußes auch gar nicht nothwendig wäre. Der Bohrzeugträger wird längs des radialen Armes durch Schraube und außen angebrachtes Handrad verschoben und besitzt vortreffliche Lagerung für die Hülse, welche oberhalb durch Schrägräder angetrieben wird und die Bohrspindel umfaßt. Die Druckspindel ist durchbohrt und nimmt die schwächere Fortsetzung der Bohrspindel auf, welche am oberen Ende mit Anzugmutter versehen ist, und sich gegen eine gehärtete Druckschraube im Bügel der Druckspindel stützt. Die Mutter der Druckspindel sitzt im oberen Ansatz des Bohrzeugträgers fest, in welchem sich auch das Steuerrad dreht und durch Nuth und Feder die Druckspindel mitnimmt. Die Steuerung erfolgt durch eine verticale Welle mit auslösbare Schneckenüberetzung, die ihre Bewegung von zwei Stufenscheiben empfängt, welche hinter dem radialen Arme liegen, und deren erste von einem dritten, oben angebrachten Schrägrade Bewegung empfängt. Zum Einspannen der Bohrer verwenden Geschwindt & Co. konische anziehbare Büchsen, welche geschlitzt sind, und bei ihrer Zusammenziehung den Bohrer festklemmen.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch eine Stufenscheibe mit auslösbare Räderüberetzung, welche an einer Seite der Stufenscheibe angeordnet und deren Ueberetzungspaar auf einem freistehenden Zapfen läuft und durch excentrische Büchse auslösbar ist. Wir finden diese Anordnung bei allen Bohrmaschinen unseres Ausstellers und können ihr durchaus nichts Uebles nachsagen. Die Verhältnisse der Räderüberetzung sind so gewählt, daß eine möglichst stetig verlaufende Reihe von Geschwindigkeiten, welche ohne Sprünge in einander übergehen, erreicht wird. Von der ersten Antriebswelle wird die Bewegung im Innern der hohlen Säule durch Schrägräder auf die verticale Welle übertragen, welche oben mit einem Schrägrade hervortritt und durch dieses ein ähnliches Rad treibt, dessen Hülse in angegossenem Arme gehalten ist, und in welchem die horizontale Welle gleiten kann, welche endlich die Bohrspindel bewegt.

Gegenkonus und die Antriebsriemenscheiben sammt Absteller, Gegenstände, welche gewöhnlich das Deckenvorgelege bilden, sind hier direct an der Maschine

angebracht. Wir können diese Anordnung nur loben, und bemerken, daß man sich durchaus nicht vor den kurzen Riemen zu fürchten hat, wenn nur ihre Breiten reichlich bemessen sind.

Ebenfalls nach Fairbairn's System ist die grössere Radialbohrmaschine, Fig. 141. Taf. LIX mit pp. 2000 Millimeter Ausladung entworfen. Um die feststehende Säule dreht sich an zwei bestimmten Lagerstellen ein vertical stehendes Bett, dessen Rippen einen eigenthümlichen Schwung besitzen, und an dessen prismatischen Führungen der radiale Arm vertical verstellt werden kann. Die Säule steht auf einer starken und grossen Fundamentplatte.

Die übrigen Details sind mit Ausnahme der Verschiebung des Bohrzeugträgers, welche hier von diesem selbst aus eingeleitet werden kann, ganz analog den bei der kleineren Radialbohrmaschine beschriebenen und aus der Zeichnung klar ersichtlich.

Wir erwähnen noch einige Maschinen, z. B. die schönen Schraubenschneidmaschinen nach Sellers' System, welche von Gschwindt & Co. ausgestellt waren. Die Schneidköpfe derselben waren von Schmiedeeisen in einem Stücke hergestellt und im Einfatze gehärtet, die Auslösung nach dem älteren Muster von Sellers, da das neue auf der Ausstellung von 1873 zum ersten Male erschien. Die Hobelmaschine, gleichfalls nach Sellers' System gebaut, unterschied sich von dem Original durch die Form der Ständer, Suporte und übrigen Theile, welche nach den bei uns gebräuchlichen Typen gebildet waren, und besonders durch die Anordnung der Antriebsriemenscheiben, welche direct auf der schräg liegenden Schneckenwelle, an der dem Arbeiterstande gegenüber liegenden Seite angebracht waren. Die von Sellers eingeschaltete Schrägradüberetzung fehlte ganz und müssen die Riemen wegen der nicht mit dem Maschinenmittel parallelen Lage der Riemenscheiben über Leitrollen geführt oder die Maschinen selbst nicht parallel zur Transmiffion aufgestellt werden. Letzteres macht sich, wenn zwei oder mehrere derartige Hobelmaschinen hinter einander aufgestellt werden können, sehr gut. Die Steuerung war nicht wie bei Sellers eine positive, von der Riemenführung unabhängige, sondern von dieser, resp. dem Anschlagsdaumen bewirkte. Die Stahlhalter der Suporte konnten auf sehr einfache Weise beim Rückgange gehoben werden und zwar durch eine mit der Steuerung verbundene, horizontal über den Quersuport hinlaufende genuthete Achse, auf welcher federnde Hebel mit Verlängerungen der Stahlhalter correspondirten und die Bewegung vermittelten.

#### Collet & Engelhard in Offenbach.

Diese jüngere, äusserst rührige Firma, deren Theilhaber ihre Erfahrungen in England, und zwar bei Sharp Stewart & Co., gesammelt haben, hat es verstanden, sich in kurzer Zeit zu einer grossen Bedeutung aufzuschwingen und behauptet ihren Platz durch gute, oft mit Raffinement vereinfachte Constructionen und solide Ausführung. Auch ihre Ausstellung war zahlreich besichtigt und gibt uns Anlaß zu mehreren ausführlichen Besprechungen.

#### Drehbänke.

Wie nicht anders zu erwarten, zeigt sich an allen von Collet & Engelhard gebauten Maschinen der Einfluss ihrer englischen Schule; es sind jedoch nach und nach den continentalen Bedürfnissen bedeutende Concessionen gemacht und demnach Modificationen an den ursprünglichen Typen eingeführt worden, welche sie unseren Anforderungen besser anpassen. Diefs ist auch bei den Drehbänken der Fall.

Die Fufsdrehbank, Fig. 142. Taf. LX, hat einen Spindelstock mit konischen Lagern und Druckringen. Spindel, Lagerbüchsen und Ringe sind auf das beste

gehärtet und geschliffen. Zum Antrieb dient eine Schnurrolle mit Räderübersetzung, welche durch excentrische Achse ausgerückt werden kann. Der Reitstock ist nach der Chemnitzer Type ausgeführt, das Bett gerade, hat aufsenliegende, durch Wechselräder betriebene Leitspindel.

Der Schlitten ist durch ein einfaches Schloß mit Schrägrädern und geschlossener Mutter mit ihr verbunden, und kann durch ersteres zwar von Hand verstellt, aber nicht zum selbstthätigen Plandreihen verwendet werden. Das Schwungrad ist auf einem freistehenden Zapfen gelehrt, welcher in einem Hebel festsetzt, der am Fusse auf- und abbewegt und festgestellt werden kann, so daß man in der Lage ist, die Schnur leicht aufzubringen, zu wechseln und zu spannen.

Diese Anordnung ist sehr einfach und zweckmäßig, die Ausführung der Drehbank war von bemerkenswerther Präzision.

Die kleinere Supportdrehbank, Fig. 143, Taf. LXI, hat pp. 190 Millimeter Spitzenhöhe. Der Spindelstock hat konische Lager mit Druckschraube in einem langen und weit abstehenden Querstück. Der Raum zwischen den Säulen derselben ist so groß, daß nicht allein die größten Wechselräder, sondern auch der Antriebskonus für den Schneckenelbstgang abwechselnd direct auf die Verlängerung der Drehbankspindel aufgestellt werden können. Um bei dem Auswechseln dieser Organe nicht jedesmal das ganze Querstück abnehmen zu müssen, ist die Bohrung derselben bei der einen Säule aufgeschnitten und das Stück um die andere drehbar gemacht. Der Reitstock ist nach der Chemnitzer Type ausgeführt.

Unsere Drehbank hat ein gerades Bett und aufsenliegende Leitspindel, welche durch Wechselräder betrieben werden kann. Die Mutter am Schlitten ist vertical getheilt und die beiden Theile werden durch einen Hebel mit excentrischen Schlitten in Geradföhren horizontal verschoben. Sie umfassen nicht den ganzen Umfang der Leitspindel, sondern lassen am unteren Theile so viel frei, daß dieselbe in Unterstützungen laufen kann, über welche sie ungehindert hinweggehen. Zum Egalisiren und Plandreihen ist ein Selbstgang durch Zahnstange und Schnecke angebracht, dessen Uebersetzungsräder zum Theile rückwärts liegen und durch eine Zugstange, welche die hohle Supportspindel durchsetzt, angezogen, somit durch Reibung verkuppelt oder gelöst werden können. Der andere Theil nebst den Rädern zum Handtransport des Schlittens liegt vorn, wo auch die Zahnstange mit den Zähnen nach unten am Prisma angebracht ist. Eine Reversirvorrichtung mit Stirnrädern erlaubt die Umsteuerung oder Abstellung der Bewegung, ihre Zugstange ist vorn unter dem Spindelstocke in sehr guter Lage angeordnet.

In Fig. 144, Taf. LXI, stellen wir die größere Supportdrehbank dar, welche circa 400 Millimeter Spitzenhöhe hat, und im Allgemeinen die Anordnung und die Details der soeben beschriebenen besitzt. Ihr Spindelstock ist mit konischen Lagern ausgerüstet, hat jedoch keine Druckschraube. Die Spindel stützt sich viel mehr gegen Druckringe am rückwärtigen Lager. Der Reitstock ist wie bei der vorhergehenden Drehbank construirt, und hat zu seiner Längsverschiebung einen Ansatz, durch den er mit dem Supportschlitten mittels eines Stiftes verkuppelt werden kann.

### Wandradialbohrmaschine.

Die Wandradialbohrmaschine, Fig. 145, Taf. LXII, hat beiläufig 1300 Millimeter größte Ausladung und einen radialen Arm, welcher sich an starker Grundplatte um beiläufig 500 Millimeter in Schlitten verschieben läßt. Zu diesem Ende ist unten an der Grundplatte eine feste Mutter angebracht, in der sich eine Schraubenspindel auf- und abbewegen kann, deren oberes Ende das Lager des radialen Armes stützt und dort durch Schneckenübersetzung von Hand bewegt werden kann.

Die Lager des radialen Armes sind theils mit der verschiebbaren Platte zusammengegoßen, theils auf ihr angeschraubt, und konnten daher geschlossen aus-

geführt werden. Sie haben schon an und für sich eine bedeutende Ausladung, wodurch die Leistung der Maschine, z. B. bei Blecharbeiten, sehr erhöht wird.

Der Antrieb erfolgt vom oberen Ende der Grundplatte, wo ein starker Arm angegossen ist, der die Stufenscheibe mit Räderüberfetzung und das Lager für das zweite Schrägrad trägt. Die Räderüberfetzung ist durch Excenterwelle auslösbar. Das zweite Schrägrad ist in dem erwähnten Lager durch seine lange Büchse gehalten und gestattet der verticalen Uebertragungswelle, sich in dieser zu verschieben.

Auch die zweite im radialen Arme horizontal liegende Uebertragungswelle kann sich in einem der beiden Schrägräder verschieben, welche im Innern der Drehhülse liegen und ihr die Bewegung zumitteln. Dasjenige der beiden letzten Schrägräder, welches die Bohrspindel treibt, läuft mit seiner langen Hülse in einem cylindrischen anziehbaren Lager am Bohrzeugträger.

Die Bohrspindel und Druckspindel selbst sind von der öfters beschriebenen Einrichtung und zeichnet letztere sich nur durch eine aufgeschraubte, ganz geschlossene Büchse für die Anzugmutter und die Druckschraube aus. Die selbstthätige Vorrückung wird durch Excenter und Sperrrad bewirkt, die horizontale Verschiebung des Bohrzeugträgers durch Schraubenspindel und außen aufgesteckte Kurbel.

In dieser Maschine sind alle Zwecke auf die einfachste und glücklichste Weise erreicht, und sie bildet ein Werkzeug, welches besonders für Locomotivfabriken, Kesselschmieden, Brückenbau-Etablissements und Verwandte von großem Werthe ist.

### Cylinderbohrmaschine.

Die Cylinderbohrmaschine, Fig. 146, Taf. LXIII, besteht aus einem starken mit Schlitten versehenen Bett, auf welchem an einem Ende ein kurzer Spindelstock steht, der in zwei cylindrischen Lagern die Bohrspindel hält, welche am andern Ende in einem einfachen Lagerständer geführt ist. Die Bohrspindel ist hohl und hat auf einer Seite einen ausgehobelten Schlitz, in ihrer Mitte aber eine Schraubenspindel liegen, welche durch eine in jenem Schlitz geführte Mutter mit dem Bohrkopf in Verbindung steht. Beim Bohren dreht sich die Bohrspindel, behält aber in axialer Richtung ihre Lage bei, während sich der Bohrkopf und die eingespannten Messer mitdrehen, aber gleichzeitig vorgeschoben werden. Der Vorschub erfolgt vom rückwärtigen Ende aus durch auslösbare Differenzialräderwerke, wovon das rechtsseitige beim Bohren gebraucht wird, das linksseitige aber durch Intervention des kleinen, auf dem Drehbolzen des Systemes sitzenden Getriebes die Schraubenspindel rasch in entgegengesetzter Richtung zur Bohrspindel umtreibt, um so den Rückgang des Bohrkopfes bewirkt.

Ein großer Vortheil der vorliegenden Construction ist es, daß die Bohrspindel beim Auf- oder Abspannen der Cylinder in zwei Lagern gehalten ist und somit am freien Ende keiner weiteren Unterstützung bedarf.

### Blechkantenhobelmaschine.

Es ist den Walzwerken gelungen, Bleche von immer größeren Dimensionen herzustellen, welche auch zu nicht Kessel-Brücken, sondern Kessel-Brücken- und ähnlichen Constructionsarbeiten mit Vorliebe verwendet werden. Je größer aber die Ausdehnung einer ununterbrochenen Blechkante ist, desto nothwendiger ist es, sie schön gerade zu machen, und desto schwieriger wird es, dies mit Handarbeit zu erzielen.

Bei den kurzen Blechen früherer Jahre thaten die Scheeren das meiste, heute geschieht die Bearbeitung auf eigenen Hobelmaschinen, wovon wir ein schönes Exemplar in Fig. 147, Taf. LXIII, zur Darstellung bringen.

Die Maschine besitzt einen langen Auflagetisch für die Bleche, welcher rückwärts, wo er nur zum Tragen derselben dient, schwach gehalten ist, vorn aber einen sehr starken Doppelbalken bildet, welcher in seinem Schlitze die zu bearbeitenden Bleche festhält, indem dieselben mittels Beilagen und starker Schrauben im oberen Balkentheile festgespannt werden. Beide Balkentheile sind zusammengegossen und an ihren Verbindungsstellen so geformt, daß sie auch längeren Blechen den Durchgang gestatten, und solche durch Fortrücken gehobelt werden können. Auf denselben Füßen, welche den zum Einspannen der Bleche bestimmten Doppelbalken tragen, liegt auch dicht hinter diesem eine Wange, welche ganz ähnlich wie die einer selbstthätigen Drehbank geformt ist, und welche an ihren Prismen einen Schlitten führt, dem durch eine im Bette liegende starke Schraubenspindel Bewegung mitgetheilt werden kann.

Dieses Bett, welches, wie wir gleich sehen werden, zur Führung der Hobelstähle dient, ist von dem Einspannbalken möglichst isolirt, damit es von dessen etwaigen Biegungen nicht beeinflusst und aus seiner Richtung gebracht werden kann. Auf dem oben erwähnten starken Schlitten befinden sich zwei aufrechte Ständer, an deren Prismen vertical verstellbare Stahlhalter angebracht sind, welche jeder für sich beim Rückgange ausweichen können und einander zugewendet stehen. Die Ständer selbst haben Verschiebung rechtwinklig zur Wange und können selbstthätig durch stellbare Anschläge und Ratschen oder von Hand zugestellt werden. Zum Arbeiten werden zwei Stähle eingespannt, wovon der eine beim Hin-, der andere beim Hergange des Schlittens zum Angriff kommt.

Diese alternirende Bewegung wird dem letzteren durch die erwähnte starke Schraubenspindel im Innern des Bettes mitgetheilt, welche sie ihrerseits von dem an Ende der Maschine angebrachten Riemenscheiben empfängt, auf deren mittleren, festen, abwechselnd ein offener und ein gekreuzter Riemen läuft. Die Umsteuerung erfolgt von Hand oder selbstthätig durch eine Stange mit Anschlägen, welche zwischen dem Bett und dem Einspannbalken placirt ist.

Außer den hier beschriebenen Maschinen müssen wir noch einige andere, wenigstens erwähnen, ohne jedoch in ihre detaillirte Beschreibung eingehen zu können.

Da war besonders eine sehr schöne Shapingmaschine mit beiläufig 300 Millimeter Maximalhub, nach dem Muster von Sharp Stewart & Co., gebaut, aber dadurch bedeutend verbessert, daß das Bett vorn bis auf den Fußboden herabging und den Tisch vollkommenen Unterstützung bot. Ferner brachten unsere Aussteller eine Tyres-Bohrmaschine, ebenfalls nach dem Muster des oben genannten Hauses, jedoch bedeutend einfacher und billiger durchgeführt, indem das lange Bett erspart war und die Räder auf dem nur durch eingelegte Rollen an der Bohrstelle unterbrochenen Zufuhrgeleise standen. Die Antriebsriemenscheibe blieb nicht wie bei dem englischen Muster an ihrem Platze, sondern ging mit dem Bohrständer hin und her, was bei der Kürze des zurückgelegten Weges sehr leicht angeht.

Maschinenfabrik Saxonia, vormals Constantin Pfaff in Chemnitz.

Diese Firma ist die allerjüngste unter denen, die sich mit Werkzeugmaschinenbau befassen. Sie besteht zwar schon seit Anfang der vierziger Jahre, beschäftigt sich aber fast ausschließlich mit Maschinen für Spinnerei und Weberei. Zu unserer Specialität ging sie erst vor kurzem über, als die letztgenannte aufhörte, ein lohnendes Geschäft zu sein.

In ihren Constructionen hat sie sich möglichst frei von den Chemnitzer Mustern gehalten, und es jedenfalls vermieden. Zeichnungen und Preiscourante von den älteren leitenden Firmen zu copiren. Ihre Ausführungen sind solid, nett und den besseren anzureihen.

### Supportdrehbank.

Die Supportdrehbank, Fig. 148, Taf. LXIV, hat circa 325 Millimeter Spitzenhöhe, ein gekröpftes Bett und Einlegplatte. Der Spindelstock besitzt konische Lager, welche behufs Nachstellung verschiebbar sind, während die Spindel mit Rädern und Stufenscheibe in ihrer Lage bleibt. Sie sind von Metall und statt der Flantschen auf beiden Seiten mit Muttern versehen. Die Spindel läuft nicht gegen eine Druckschraube an, sondern hat hinter den Anzugmutter des rückwärtigen Lagerkonus einen fest aufgekeilten, gehärteten und geschliffenen Druckring, der sich gegen den Rand einer Stahlbüchse anlegt, welche die Spindel umgibt und in einem angeöffnenen Arme durch zwei Muttern verstellbar ist.

Im Wesen ist diese Einrichtung nichts anderes als der nach außen verlegte und im Durchmesser reducirte Druckring Whitworth's, in ihrer Zusammenfassung jedoch neu und jedenfalls von gutem Erfolge. Die Spindel trägt auf ihrer Verlängerung Wechselräder oder andere Selbstgangsorgane direct und ist zu deren Aufstecken und Wechseln vollkommen frei.

Der Reitstock unserer Drehbank ist nach der Chemnitzer Type gebaut. Die Leitspindel liegt außen und dient sowohl zum Schraubenschneiden als auch zum Egalisiren und Plandrehen. Ersteres geschieht auf die gewöhnliche Weise durch Wechselräder und Vermittlung der rechts am Schlitten angebrachten zweitheiligen Mutter.

Bei den übrigen Bewegungen functionirt die Leitspindel als Welle, indem sie der Länge nach mit einer Nuth versehen ist, in welche der Keil eines Schrägrades links am Schlitten eingreift. Dieses Schrägrad, welches weiter innen durch einen Lagerhals mitgenommen wird, überträgt seine Bewegung durch ein zweites auf eine Stirnräderumsteuerung, welche sie nach vorwärts oder rückwärts an die zur Plan- und Längsbewegung dienenden Uebersetzungsräder abgibt.

Die Uebersetzung für die Planbewegung ist einfach und wirkt auf das kleine Getriebe der Stellspindel am Supportschlitten. Sie wird durch Verschieben oder Abnehmen desselben außer Thätigkeit gesetzt. Für die Längsbewegung ist doppelte Uebersetzung vorhanden. Sie wirkt durch ein Getriebe, welches in excentrischer Hülse gelagert ist und durch diese in oder außer Eingriff mit der unter dem Prisma angebrachten Zahnstange gebracht werden kann. Die Achse dieses Getriebes trägt ein Handkreuz, welches beim Transporte des Schlittens von Hand gebraucht wird.

Die ganze Anordnung ist neu, und es ist jedenfalls wünschenswerth, alle Veränderungen in der Bewegung des Supportschlittens an diesem selbst vornehmen zu können, ja bei langen Drehbänken kann dies von großem Werthe sein; allein wir getrauen uns nicht, jetzt schon ein Urtheil über ihren wirklichen Werth abzugeben, überlassen dies vielmehr der Erfahrung.

### Freistehende Bohrmaschine.

Die freistehende Bohrmaschine, Fig. 149, Taf. LXV, hat doppelte Räderübertragung mit seitwärts gelagerter, durch Excenter auslösbarer Vorgelegewelle. Die Bohrspindel ist nach der früher beschriebenen Chemnitzer Type construirt, die selbstthätige Zustellung aber durch Riemenübertragung mit zwei Variationen und auslösbarem Schneckengetriebe eingeleitet. Der starke, mit verstellbarer Aufspannplatte versehene Tisch ist vertical verstellbar und kann ganz zur Seite gedreht werden, wenn Gegenstände auf der Grundplatte gebohrt werden sollen. Sein Drehzapfen liegt zu diesem Zwecke seitwärts auf der unserer Bildfläche abgewandten Seite. Wir bringen diese Maschine wegen ihrer gefälligen Form und soliden Anordnung und können ihr auch gute Ausführung nachrühmen.

## Langlochbohrmaschine.

Ganz daselbe können wir von der kleinen Langlochbohrmaschine. Fig. 150, Taf. LXV, sagen, welche nach Fournival's System gebaut ist. Das Bett ist mit den Füßen zusammengegoßen und ebenso wie der transversirende Bohrzeugträger in kräftigen gefälligen Formen ausgebildet. Der Antrieb erfolgt ohne Räderüberfetzung durch die innerhalb des Bohrzeugträgers liegende vierstufige Riemen-scheibe, von deren Achse einerseits die Hülse der Bohrspindel durch Schrätgräder, anderseits die Verschiebung des Bohrzeugträgers durch Riemenüberfetzung mit vier Variationen betrieben wird. Die Achse der so getriebenen, hier nur zum kleinsten Theile sichtbaren Stufenscheibe geht bis in das Innere des Bettes, und läuft dort in eine Schnecke aus, welche ein Schneckenrad in Bewegung setzt, dessen verticale Welle weiter oben ein kleines excentrisches Getriebe trägt und durch dieses im Eingriff mit einem größeren elliptischen Rade steht. Letzteres trägt eine Kurbelscheibe, in deren Schlitz die Leitstange für die Verschiebung des Bohrzeugträgers verstellbar eingehangen ist. Durch die Intervention der elliptischen, resp. excentrischen Räder, von denen eines noch einmal so viel Zähne hat als das andere, wird die Geschwindigkeit des Bohrzeugträgers nahezu gleichförmig während eines ganzen Hubes. An dem größeren elliptischen Rade ist unterhalb eine Steuerungsrinne angebracht, welche durch Hebel und Sperrrad die verticale Zustellung des Bohrers in den Momenten besorgt, wo derselbe je an einem Ende seines Weges angelangt ist. Die Bohrspindel bewegt sich in einer Hülse und hat die mehrfach beschriebene Construction der Chemnitzer Type. Der Tisch hat eine verstellbare Auffspannplatte und ist selbst am Bette vertical verstellbar.

## Shapingmaschine.

Die doppelte Shapingmaschine, Fig. 151—152, Taf. LXVI, zeichnete sich durch ein wohlgeformtes, vorn tief herabgehendes Bett aus und besitzt außerdem eine neue Einrichtung des Steuerungsmechanismus, welche große Aufmerksamkeit erregte. Die Maschine ist im Allgemeinen nach Sharp's Muster gebaut, indem die Bewegung des Werkzeuges durch Schleifhebel besorgt und beim Schneiden ziemlich gleichmäÙig verläuft, beim Rückgange aber beschleunigt wird.

Die Werkzeugschlitten, ihr Antrieb, die Tische mit ihren Vorrichtungen zum Verstellen gleichen ganz den entsprechenden Theilen von Sharp's Maschine, nur sind die Tische etwas schwerer geformt und mit verticalen Wänden zum Aufspannen versehen. Ihre verticale Verstellung geschieht durch Schraubenspindeln mit unterhalb liegenden Handrädern, welche ein tiefes Herabstellen nicht gestatten und nicht gut zugänglich sind, weshalb wir diesen Theil der sonst so guten Maschine geradezu tadeln müssen. Die Steuerung der Werkzeugschlitten geschieht an diesen selbst längs einer im Bette feststehenden Schraubenspindel, deren Muttern in den betreffenden Schlitten gelagert sind und durch Stirnradüberfetzung gedreht werden können. Das obere der beiden Ueberfetzungsräder kann durch den Sperrkegel vorwärts oder rückwärts bewegt werden, und da dieser sich am Schlitten selbst befindet, so wird sein Umlegen oder Ausrücken sehr leicht durch den Arbeiter bewirkt, er braucht sich zu diesem Zwecke nicht an das Ende der Maschine zu begeben und seine Aufmerksamkeit wird kaum vom Arbeitsstücke abgelenkt.

Der Sperrkegel wird durch eine in Schlitten verstellbare Zugstange von einem Doppelhebel bewegt, welcher rückwärts am Schlitten gelagert und durch sein unteres Ende mit der Steuernuthe des Antriebsrades in Verbindung gesetzt ist. Die rasche Verstellung der Werkzeugschlitten von Hand erfolgt von den

Enden der Maschine aus, wo die Schraubenspindel für gewöhnlich festgehalten, in diesem Falle durch ein gezahntes Handrad und Ratsche um ein Bestimmtes oder durch ersteres allein beliebig gedreht werden kann.

Indem wir diese sehr gute Neuerung beschreiben, verbinden wir damit den Wunsch, daß dieselbe so vervollkommenet werden möge, daß auch der Handtransport der Schlitten von diesen selbst aus erfolgen kann.

### Hobelmaschine.

Die kleine Hobelmaschine, Fig. 153, Taf. LXVII, hat einen an Prismen geführten Tisch, welcher durch einfache Räderüberetzung und Schleifhebel bewegt wird. Der Support ist horizontal durch eine Sperrradbewegung selbstthätig, welche von einer Steuercurve auf der Achse des Antriebsrades durch zweiarmigen Hebel abgeleitet und durch eine verstellbare Stange nach oben übertragen wird. Die verticale Zustellung geschieht von Hand. Um auch hiebei ein gleichmäßiges Vorrücken des Stahles zu erzielen, ist das Handrad der Stellspindel mit eingesechnittenen Zähnen versehen und kann durch eine Ratsche bewegt werden, deren Hub durch stellbare Anschläge auf eine gleichbleibende Größe fixirt ist. Die übrige Einrichtung der Maschine ist bekannt, und wir bringen sie, wie auch die folgende, wegen ihrer kräftig eleganten Form und in Anerkennung ihrer guten Ausführung.

### Stofsmaschine.

Die kleine Stofsmaschine, Fig. 154, Taf. LXVII, arbeitet ohne Räderüberetzung und wird nur durch zweistufige breite Riemenscheibe betrieben, was auch bei dem kleinen Hube vollkommen genügt. Die Kurbelscheibe läuft an ihrem Umfange gegen eine oben angebrachte verstellbare sogenannte Druckplatte an, und überträgt somit den größten Theil des Schnittdruckes direct auf diese. Der Tisch ist in gewöhnlicher Weise mit Lang-, Quer- und Rundbewegung versehen, von denen die beiden ersteren selbstthätig erfolgen können. Die Schraubenspindel für den Längsvorschub ist ähnlich wie bei SÉLLERs rückwärts durch den Ständer geführt, und trägt dort lose ein Getriebe, welches mit ihr durch verschiebbare Klauenkuppelung verbunden werden kann. Parallel zu ihr liegt außen die Welle für die Querbewegung, welche durch Schraubenräder mit ihrer Stellspindel in Verbindung steht und ein gleiches Getriebe besitzt. In beide greift ein gemeinschaftliches Rad ein, welches durch den mittels eines Hebels bewegten Sperrkegel in intermittirende Bewegung versetzt werden kann.

## Verschiedene Länder.

Italien und Griechenland waren auf der Ausstellung im Maschinenwesen nur sehr schwach vertreten, und in unserer speciellen Branche so gut wie gar nicht. Spanien, Portugal und die überseeischen Länder, mit Ausnahme von Nordamerika, fehlten ganz.

Der Maschinenbau ist eine Kunst, welche offenbar im Norden am kräftigsten blüht, unter südlichen Himmelsstrichen aber nicht aufkommen kann. Dies mag wohl der Umstand sein, warum Schweden und Rußland trotz ihrer großen Entfernungen und gänzlich mangelnden commerziellen Interessen doch relativ, zahlreich und gut ausgestellt hatten.

In unserem speciellen Fache war allerdings von Schweden nur Th. Munktell in Eskilstuna zu bemerken, welcher, ähnlich wie Löwe & Co., gute Copien amerikanischer Werkzeugmaschinen brachte. Wir müssen aber wenigstens im Vorbeigehen noch J. C. Bolinder in Stockholm mit seinen Maschinen zur Patronenhülfsfabrication, seinen Holzbearbeitungsmaschinen und E. Boethius in Stockholm mit seinen geistreich concipirten und vortrefflich ausgeführten Maschinen zum Schneiden von Flaschenkorken erwähnen, und constatiren, daß in diesen, sowie auch in den übrigen schwedischen Ausführungen eine gewisse Solidität angenehm auffiel.

Rußland hat große Anstrengungen gemacht, um zu zeigen, was es in der Maschinen-Industrie durch heimische Kräfte bisher erreicht hat. Wenn dieses positive Resultat auch bisher noch relativ gering genannt werden muß, so nöthigen uns die gleichfalls ausgestellten Lehrmittel und die Resultate der technischen Schulen um so größere Achtung ab, und wir führen das hieher Gehörige mit Vergnügen an. Es waren z. B. die Hilfsmittel, um die Lehren der descriptiven Geometrie in die Praxis zu übertragen, Anreißstiche und dazugehörige Werkzeuge von Rußland in seltener Vollkommenheit zur Anschauung gebracht; ferner hatten die Institute von St. Petersburg und Moskau kleinere Werkzeugmaschinen ausgestellt, welche in ihren Schulwerkstätten gebaut worden waren. Dieselben hielten sich streng an Whitworth'sche Muster und verdienten hinsichtlich ihrer Ausführung die höchste Anerkennung. Es ist ganz gleichgiltig, ob diese Maschinen wirklich nur von den jungen russischen Technikern ausgeführt wurden oder nicht. Die bloße Richtung, das Aufstellen so hoher Ziele genügt zur Charakteristik und beweist, daß ein ernstes, gut geleitetes und reich dotirtes technisches Studium in jenem Lande betrieben wird, dessen wahre Verhältnisse wir noch so wenig kennen.

Aus den Reihen der Privat-Industriellen hatte nur Lefsnier in St. Petersburg eine Drehbank zum Egalisiren und Schraubenschneiden mit gekröpftem Bette ausgestellt, die keine bestimmte Type verrieth und recht anständig ausgeführt war.

## Oesterreich-Ungarn.

Die Industrie hat im Allgemeinen in unserem Vaterlande erst in den letzten Decennien einen bemerkenswerthen Aufschwung genommen, und ganz besonders

gilt dies von der Maschinen-Industrie, welche mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Wir haben daher alte berühmte Firmen im Maschinenfache nicht aufzuweisen, dürfen jedoch mit Genugthuung constatiren daß die bestehenden tapfer vorwärts schreiten, in Construction und Ausführung meist eine gediegene Richtung verfolgen und für den Fortschritt Opfer bringen.

Der Werkzeugmaschinenbau, überall die jüngste Specialität, ist in Oesterreich-Ungarn eigentlich nur durch eine bedeutendere Firma, die Ottakringer Eifengießerei und Maschinenfabrik in Wien, vertreten, jedoch werden einfachere und kleinere Werkzeugmaschinen, besonders die wohlfeilen Gattungen, auch noch von einigen kleineren und ganz kleinen Fabriken nach allerhand Mustern gebaut oder handwerksmäßig erzeugt.

Der Umstand, daß wir selbst in der Ottakringer Eifengießerei und Maschinenfabrik theilhaftig sind, legt uns eine gewisse Reserve auf, und wir bitten daher um Erlaubniß, die Ausstellung dieses Hauses der Vollständigkeit halber beschreiben, uns aber dabei aller Kritik enthalten zu dürfen.

#### Ottakringer Eifengießerei und Maschinenfabrik in Wien.

Indem wir die Holzbearbeitungsmaschinen unserer Firma als nicht hieher gehörig übergehen, schreiten wir zur Beschreibung der

#### Locomotivräдерdrehbank.

Diese in Fig. 155, Taf. LXVIII, dargestellte Räderdrehbank hat 1000 Millim. Spitzenhöhe und eine solche Entfernung der Spitzen, daß Achsen mit Hall'schen Kurbeln oder Gegenkurbeln eingespannt werden können. Sie besitzt zwei auf starkem, aus zwei Theilen gebildetem Bett in Schlitzen montirte Spindelstöcke mit hohlen gußeisernen Spindeln und Planscheiben mit angelegten Zahnkränzen. Ein Spindelstock steht am Ende des Bettes fest, der andere ist durch Zahnstange und Getriebe verstellbar. Die Maschine hat dreifachen Antrieb: für kleine, mittlere und große Geschwindigkeiten, und ist so eingerichtet, daß diese leicht gewechselt werden können.

Der erste Antrieb erfolgt durch Getriebe, welche auf der im Bette gelagerten Bodenwelle angebracht sind und in die äußeren Verzahnungen der Planscheiben eingreifen. Die Bodenwelle trägt ein großes Stirnrad, welches von dem auf der Welle der Stufenscheibe verschiebbar angebrachten Getriebe bewegt wird. Die so erzielte große Uebersetzung bewirkt die kleinsten Geschwindigkeiten, die zum Abdrehen der Tyres gebraucht werden.

Mittlere Geschwindigkeiten für das Ausbohren oder Abdrehen von Radnaben etc. werden dadurch erzielt, daß ein auf der Welle der Stufenscheibe verschiebbar angebrachtes, bisher ganz in das große Lager am Spindelstock zurückgezogenes Getriebe, dessen Hülse den äußeren, über die Zähne gemessenen Durchmesser hat, gegen die Planscheibe vorgeschoben und mit ihrer inneren Verzahnung in Eingriff gebracht wird.

Große Geschwindigkeiten für das Reguliren oder Centriren der Achsen erhält man durch Zurückziehen des genannten Getriebes, auf dessen verlängerter Hülse ein Stirnrad angebracht ist, bis das erstere außer Eingriff mit der Planscheibe, das letztere in Eingriff mit einem ähnlichen auf der Hauptspindel sitzenden Rade kommt. Die Verschiebungen des Getriebes und das durch die lange Hülse mit ihm verbundene Rade für die directe Uebersetzung erfolgen durch eine mittels Ringes mit ihnen verbundene Zahnstange und ein Getriebe auf der Achse des am vorderen Lager sichtbaren Handrades, an welcher auch die Fixirung der jeweilig gebrauchten Position vorgenommen wird. Mittlere und große Geschwindigkeiten können nur auf den feststehenden Spindelstock übertragen werden. Es kann jedoch auch die Planscheibe des lofen gleichzeitig mit kleiner

Geschwindigkeit betrieben und beispielsweise auf ihr ein Radreifen ausgedreht werden, während auf der des festen Spindelstockes eine Nabe oder andere kleine Oeffnung ausgebohrt wird.

Die Getriebe auf der Bodenwelle sind jedes für sich durch Handhebel ausrückbar, und werden, wie das nur von Hand direct verschiebbare erste Getriebe bei den verschiedenen Geschwindigkeiten nach Bedürfnis ein- oder ausgerückt.

Die Suporte haben Kreuzbewegung und Verstellung für den Konus der Tyres, sind auf starken Ständern angebracht und stehen mit diesen auf geschlitzten Platten, auf welchen sie sich rechtwinklig zur Längsnachse der Drehbank verschieben und feststellen lassen, während die Platten selbst sowohl in dieser Richtung als auch parallel zur ersteren in den Schlitzen des Bettes verstellbar sind. Die Steuerung erfolgt durch Kettenfahwerk, dessen Rollen an der Decke angebracht werden, und welches die Bewegung von kleinen verstellbaren Kurbelzapfen erhält, die in Uebersetzungsradchen an den rückwärtigen Lagern der Spindelstöcke angebracht sind.

Die Dimensionen der Räderdrehbank sind folgende: Spitzenhöhe 1100 Millimeter, Durchmesser der Planscheiben 1975 Mm. Größte Entfernung zwischen den Spitzen 3000 Mm.

### Suportdrehbank.

Die Suportdrehbank zum Egalisiren und Schraubenschneiden hatte dreifache Räderüberfetzung und eine Planscheibe mit angeoffenem Zahnkranz. Das Bett war gekröpft und an dieser Stelle in den Boden versenkt. Der Spindelstock hatte offene cylindrische Lager ohne Gegenschraube. Die Leitspindel war aufliegend und hatte eine Unterstützung in der Mitte, welche behufs Passirung des Schlofles ausweichen und hierauf durch Gegengewichte selbstthätig wieder in seine frühere Lage kommen konnte. Zum Plandrehen war das Schloß mit einer Schrägräderüberfetzung versehen, wie wir sie schon früher beschrieben haben, zum Egalisiren und Schraubenschneiden diente eine zweitheilige Mutter, welche durch aufliegenden Hebel mit excentrischen Schlitzen geöffnet oder geschlossen werden konnte. Zum Handtransport des Schlittens diente eine unter dem Prisma angebrachte Zahnstange mit Getriebe und schmiedeisernem Handkreuz. Der Reitstock hatte die gewöhnliche englische Form und keine Verstellung zum Konischdrehen. Die Dimensionen der Drehbank waren: Spitzenhöhe 500 Millimeter; größter Durchmesser, welcher im Ausschnitt gedreht werden kann, 1500 Mm., Breite des Gegenstandes, der im Ausschnitt gedreht werden kann, 650 Mm.; Entfernung zwischen den Spitzen 5600 Mm.

### Kleine Plandrehbank.

Die Plandrehbank, Fig. 156 und 157. Taf. LXIX, hat ein eisernes Bett und dreifache Räderüberfetzung. Die Planscheibe besitzt einen angeoffenen Zahnkranz mit innerer Verzahnung. Das Bett ist mit prismatischen Führungen für den Suportschlitten versehen, welcher seinerseits rechtwinklig zu den ersteren laufende prismatische Bahnen hat und den vollkommen mit Kreuz- und Drehbewegung ausgebildeten Suport trägt. Die Steuerung erfolgt selbstthätig durch Schraubenspindeln, welche ihre Bewegung durch Uebertragungswellen und ausrückbare Getriebe von einer rückwärts am Spindelstock angebrachten Riemenüberfetzung mit eingeschalteter Reversirvorrichtung empfangen. Sie kann in der Achsenrichtung der Drehbank, sowie rechtwinklig zu dieser vor- und rückwärts gebraucht werden. Außerdem ist aber auch noch der lange Obertheil des Suports durch eine Schrägräderüberfetzung mit in der Drehungsachse nach aufwärts gehender kleiner Spindel

selbstthätig gemacht. Die Schraubenspindel des Obertheiles kann mit dem letzten Schrägrade des Uebertragungssystemes durch Frictionskuppelung verbunden werden und wirkt dann in allen Winkeln selbstthätig. Die Planscheibe hat 1450 Millimeter Durchmesser. Der grösste noch zu drehende Gegenstand darf 1580 Mm. Durchmesser haben.

### Große Plandrehbank.

Die große Plandrehbank war zur Aufstellung auf Steinfundament mit Grube eingerichtet und mit einem langen Querspuort versehen, welcher die letztere überspannte. Seine Auflage fand er auf gehobelten und geschlitzten, zu beiden Seiten der Grube angebrachten Platten, auf welchen er durch beiderseitige Zahnstangen und an durchgehender Welle befestigte Getriebe verschoben, demnach bis dicht an die Planscheibe heran oder in die dem Arbeitsstücke entsprechende Entfernung eingestellt werden konnte. Auf dem Querspuorte befanden sich zwei vollständige, durch Kettenschaltwerk selbstthätige Kreuzspuorte, um an größeren Arbeitsstücken zwei Stähle zu gleicher Zeit angreifen lassen zu können. Die Planscheibe hatte angehoffenen Zahnkranz. Die Räderüberfetzung war seitwärts von der Hauptspindel in vorgebauten Lagern angebracht und wirkte durch das auf ihrer Spindel angebrachte Getriebe auf den Zahnkranz. Die Planscheibe hatte 2530 Millimeter, das grösste ohne Absatz zu drehende Stück 4000 Mm. Durchmesser.

### Freistehende doppelte Bohrmaschine.

Die freistehende doppelte Bohrmaschine vereinigt eigentlich zwei Maschinen von verschiedener Größe an einem Ständer und kann daher in kleineren Fabriken allen vorkommenden Arbeiten entsprechen (Fig. 158, Taf. LXX). Auf der größeren Seite ist sie mit ausrückbarem Rädervorgelege und einem vertical verstellbaren, doppelt drehbaren Tische versehen, welcher ganz zur Seite gedreht werden kann, wenn Gegenstände auf der breiten geschlitzten und gehobelten Grundplatte gebohrt werden sollen. Die kleinere Seite ist ohne Räderüberfetzung, mit vertical verstellbarem Spuorttisch ausgeführt. Die Bohrspindeln haben selbstthätigen Niedergang durch Excenter und Sperrrad und laufen verschiebbar in ihren mit konischen Naben eingelagerten Antriebsrädern. Die Dimensionen sind: *a*) große Seite: Durchmesser der Bohrspindel 65 Millimeter, Ausladung 645 Mm., Bohrtiefe 520 Mm.; *b*) kleine Seite: Durchmesser der Bohrspindel 45 Mm., Ausladung 400 Mm., Bohrtiefe 250 Mm.

### Radialbohrmaschine.

Die große Radialbohrmaschine, Fig. 159, Taf. LXXI, ist nach dem Muster von Fairbairn gebaut. Sie hat ein kastenförmiges Untergestell mit vorgelegter Aufspannplatte, so dass in zwei Höhen horizontal oder auch an der verticalen Wand des Untergestelles Gegenstände zum Bohren aufgespannt werden können. Auf dem Untergestell steht eine starke Säule, um welche sich die Hülse dreht, welche einen nahezu rechteckigen Querschnitt und auf einer Seite die prismatische Führung für den radialen Arm hat, welcher an dieser vertical verstellbar werden kann. Die Drehung der Hülse mit dem Arme wird durch festes Schneckenrad an der Säule und Schnecke mit Handrad an der Hülse bewirkt, die verticale Verstellung des radialen Armes durch Schraube zwischen den Führungsprismen, deren Mutter im Arme gelagert ist und durch Schrägräder und Sperrrad.

Der Bohrzeugträger ist längs des radialen Armes durch Zahnstange, Getriebe und Handrad verstellbar, welche letzteren beiden Theile am Bohrzeugträger selbst angebracht sind. Das Schrägrad, welches die Bohrspindel antreibt, ist in konischer

Büchse anziehbar gelagert und sichert der Spindel stets die richtige Lage. Der Niedergang ist selbstthätig durch Excenter und Sperrrad. Die Bewegung wird von der am Fusse des kastenförmigen Untergestelles angebrachten Stufenscheibe mit auslösbarer Räderüberetzung zuerst in das Innere übertragen und von dort durch verticale Welle und Schrägräder bis an das obere Ende der Säule geleitet, wo sie durch ein Stirnräderpaar an eine zwischen der Führung des radialen Armes vertical herabgehende genuthete Welle abgegeben wird. Letztere steht durch ein Paar Schrägräder, wovon eines auf ihr verschiebbar ist, mit der horizontalen Achse des radialen Armes in constanter Verbindung, welche ihrerseits durch Ueberetzungsräder, kurze Uebertragungssachse und ein letztes Schrägräderpaar die Bohrspindel treibt. Die Dimensionen sind: Durchmesser der Bohrspindel 80 Millimeter, größte Ausladung 2530 Mm., kleinste Ausladung 1060 Mm., größte Höhe von der Fußplatte bis zum Bohrkopf 2845 Mm.

### Horizontalbohrmaschine.

Die Horizontalbohrmaschine, Fig. 160—161, Taf. LXXII, hat ein gerades mit dem Endständer verbundenes Bett, auf welchem, an Prismen geführt, ein langer und breiter Suporttisch gleitet, dessen quer verstellbares Obertheil mit Aufspannschlitten versehen ist.

Auf dem Ständer befindet sich der Bohrzeugträger mit horizontaler Bohrspindel, welcher an Prismen geführt und durch eine zwischen diesen liegende Schraubenspindel vertical verstellbar ist. Das Handrand am oberen Ende der Schraubenspindel erlaubt genaue Einstellung der Bohrspindel, worauf der Bohrzeugträger durch einen Bremskeil fixirt werden kann, dessen Griffmutter vorn über dem Lager der Bohrspindel sitzt.

Die Bohrspindel liegt in einem nach Schiele's Antifrictionscurve gebildeten vorderen und einem cylindrischen rückwärtigen Lager und ist durch Muttern, die innerhalb des treibenden Schrägrades liegen, anziehbar. Sie hat an ihrem freien Ende Gewinde und Bund wie eine Drehbankspindel und kann verschiedene Bohrköpfe oder auch Fraisenscheiben aufnehmen. Die als Fortsetzung der Bohrspindel dienende Bohrstange liegt in feststehenden Lagern, welche an Ständern vertical verstellbar werden können, die in beliebiger Entfernung auf dem Bett befestigt sind. Der zu bohrende Gegenstand ist zwischen den Lagerständern auf dem Suporttische befestigt und wird durch diesen vorgerückt, indem eine Schraubenspindel im Innern des Bettes auf seine feste Mutter wirkt. Ihre Bewegung empfängt die Schraubenspindel durch eine am rückwärtigen Ende des Bettes angebrachte Räderüberetzung, welche sie von einer hinter dem Bette entlang laufenden Welle nimmt, die im Innern des verticalen Ständers durch Räderüberetzung mit eingeschalteter Reversirvorrichtung vom Ende der ersten Antriebsachse aus in Bewegung gesetzt wird. Ein Rad der rückwärtigen Ueberetzung ist verschiebbar, mit doppelt breitem Getriebe und Handgriff versehen. Es dient zur Bewegung des Suporttisches von Hand, sobald es so verschoben ist, daß es selbst außer Eingriff mit der selbstthätigen Steuerung, sein breites Getriebe aber noch im Eingriff mit dem Rade der Schraubenspindel steht.

Der zu bohrende Gegenstand kann auch vom freien Ende der Bohrstange aus bearbeitet werden und befindet sich dann nicht zwischen den Lagerständern, sondern hinter ihnen. Die Bohrstange kann aber in den meisten Fällen mit einem Lagerständer hinreichende Führung erhalten.

Unsere Maschine kann auch zum Abfräsen von Flächen verwendet werden. In diesem Falle kommt auf das Ende der Bohrspindel eine Fraisenscheibe, während der Gegenstand wie gewöhnlich auf den Suporttisch befestigt wird, so daß seine zu bearbeitende Seite der Fraisenscheibe zugewendet ist. Der Suporttisch wird dann in den meisten Fällen nur zum Anstellen des Spanes benützt, während die selbstthätige Fortrückung auf die Fraisenscheibe selbst wirkt und sie in

verticaler Richtung auf- oder abbewegt. Dies geschieht durch ein Sperrrad am oberen Ende der Stellspindel des Bohrzeugträgers, dessen Sperrkegel von der verticalen Antriebswelle aus durch verstellbaren Kurbelzapfen bewegt werden kann. Sollte es erwünscht sein, so kann auch die Fraisenfcheibe an ihrem Platze bleiben und der Vorschub von Hand in horizontaler Richtung durch den Suporttisch bewirkt werden.

Ueber den Antrieb der Maschine glauben wir bei feiner Einfachheit weiter nichts sagen zu sollen, und bemerken nur noch, dass der Maßstab der beigegebenen Zeichnung  $\frac{1}{20}$  der natürlichen Größe ist.

### Nuthstofsmaschinen.

Von den beiden ausgestellten Nuthstofsmaschinen war die eine mit fester Räderüberetzung versehen und hatte 770 Millimeter Ausladung bei 395 Mm. Hub. Die Stufenfcheibe war mit ihrer Achse und dem ersten Getriebe zwischen Ständer und einem nach rückwärts ausladenden Arme gelagert, das große Antriebsrad lag rückwärts vom Ständer. In der Anordnung war die Maschine ganz der von Sharp, Stewart & Co. ausgestellten und früher beschriebenen Maschine, Fig. 55 Taf. XVI, ähnlich, in der Form jedoch der hier folgenden kleineren. Wir bemerken nur noch ausdrücklich, dass der Stofs keine Vorrichtung zum raschen Rückgange hatte.

Die kleine Nuthstofsmaschine, Fig. 162, Taf. LXX, zeichnete sich nur durch die Anwendung eines doppelten ausrückbaren Rädervorgeleges aus, welches nach einem Muster von Fairbairn angeordnet ist, und die Maschine sowohl für schnelle und leichte als auch für langsame und schwere Schnitte geeignet macht. Im Uebrigen gleicht sie ganz den bisher beschriebenen Nuthstofsmaschinen und hat ebenfalls keinen raschen Rückgang des Stofses. Ausladung 400 Millimeter, Hub 260 Mm.

### Wm. Schwabe & Co in Hernalz.

Unter den zu unserer Specialität gehörigen österreichischen Ausstellern müssen wir noch einige anführen, wie z. B. obige Firma, welche sich zwar hauptsächlich mit dem Bau von Federhämmern beschäftigt, aber als hieher gehörig eine recht nett gearbeitete kleine Drehbank und eine Schraubenschneidmaschine brachten, welche in der äußeren Form der von Sellers gleich, das Schneiden der Bolzengewinde aber durch feste Backen bewerkstelligte. Diese festen Backen bestehen aus einem Stücke Stahl, welches das Gewinde und mehrere durch Einschnitte hergestellte schneidende Kanten enthält, und dessen innere Form so gemacht ist, dass sie sich nach vorn parabolisch erweitert und zum Vordrehen des Arbeitsstückes, sowie zum Anfange des Gewindes geeignet ist.

### J. Müller in Wien.

J. Müller in Wien ist der bedeutendste von den Fabrikanten und Meistern, welche bei uns Werkzeugmaschinen auf handwerksmäßige Weise erzeugen. Er hatte eine sehr achtungswerthe Sammlung derselben, bestehend aus Drehbänken, Bohrmaschinen und einer Hobelmaschine, alle von mittlerer Größe, ausgestellt. Die Maschinen waren alle solid in den Dimensionen, und nach dem Geschmacke des betreffenden Kundenkreises sogar sehr schön ausgeführt, indem blanke Theile nicht gespart und sogar Einfassungsrippen an Gussstücken blank gemacht waren. Die Constructionen waren von allerhand älteren englischen und französischen Mustern zweiter Classe ohne große Wahl copirt. Wenn wir auch vom Standpunkte des Ingenieurs einer solchen Production nicht den geringsten

Werth beilegen können, so müssen wir anerkennen, daß sie in ihrer Art tüchtig und für ihre Kreise sehr nothwendig, mithin höchst achtenswerth sein kann, was Alles bei unserm Aussteller vollkommen zutrifft.

#### Efcher Wyfs & Co. in Leesdorf.

Diese Firma hatte an Werkzeugmaschinen eine Räderdrehbank von circa 700 Millimeter Spitzenhöhe mit vier Suporten und eine Räderfchneidmaschine ausgestellt. Erstere war nach etwas veralteten, eckigen Modellen sehr kräftig, aber für eine so alte berühmte Firma merkwürdig unschön ausgeführt. Die Räderfchneidmaschine war eine Copie der Chemnitzer Maschinen gleicher Gattung und konnte ebenfalls nicht durch schöne und exacte Ausführung imponiren.

Eine Reihe von kleineren Fabriken und Mechanikern hatten zum größten Theil sehr respectable Erzeugnisse ausgestellt, welche aber alle nicht recht hieher gehören.

#### Ernst Efslinger in Wien.

Diese Firma brachte mehrere kleinere leichtgehaltene Werkzeugmaschinen zur Ausstellung, welche eine nähere Beschreibung hier nicht verdienen, hatte aber darunter:

#### Kay's Keilnuthenfraifs-Apparat,

welchen wir feiner Neuheit und Originalität halber in Fig. 163. Taf. LXXIII, zur Darstellung bringen. Der Apparat ist für Handbetrieb eingerichtet und besitzt als Betriebsmechanismus eine kräftige Bohrratsche, die in einem traversirenden Schlitten reichliche Lagerung findet. Ihre Spindel ist durch einfache Druckfchraube verstellbar und kann durch ein Handrad mit Gegenmutter arretirt werden. Am unteren Ende nimmt sie einen Bohrer auf, wie solche bei Langlochbohrmaschinen gebraucht werden, und arbeitet in diesem Falle die gewünschte Keilnuthen Span für Span von obenher durch oft wiederholtes Hin- und Hergehen aus. Es kann diefs aber auch durch einen Fraiser, der an seiner Kopffläche und am Umfange verzahnt ist, geschehen, und wird ein solcher gleich von Anfang an auf die erforderliche Tiefe eingestellt, was bei einer beiderseits geschlossenen Nuth durch Vorbohren möglich ist. Es ist dann nur ein einmaliges Traversiren der Bohrspindel erforderlich.

Dicht neben dem Sperrrade der Ratsche liegt eine Schnecke, welche auf ein Schneckenrad wirkt, dessen Nabe eine Schraubenmutter enthält und in einer Fortsetzung des Schlittens gelagert ist. Die zugehörige Stellspindel liegt im festen Gestell der Maschine, und kann, während der Arbeit durch Friction festgehalten, zum raschen Verschieben des Schlittens aber gelöst und von Hand betrieben werden. Die ganze Verrichtung ist sehr compendiös, und kann nicht nur in kleineren Werkstätten, sondern auch besonders auswärts bei Montirungen vorzügliche Dienste leisten.

Maschinen und Waggonfabrik der königlich-ungarischen Staatsbahnen in Budapest.

#### Räderdrehbank.

Dieses Etablissement, welches sich hauptsächlich mit dem Baue von Fahrbetriebsmitteln und Einrichtungen der Eisenbahnen beschäftigt, steht gegenwärtig unter der Leitung des Herrn Fr. Zimmermann, dessen Namen wir schon bei Gschwindt & Co. erwähnten. Es hatte neben einer Locomotive und einer

Schiebebühne auch eine sehr schöne Räderdrehbank von 600 Millimeter Spitzhöhe, Fig. 164—167, Taf. LXXIV, ausgestellt. Dieselbe besitzt ein sehr starkes und breites, aus zwei Theilen zusammengesetztes Bett, auf welchen zwei Spindelstöcke in Schlitzten montirt sind, von denen der eine feststeht, der andere durch Zahnstange und Getriebe verstellt werden kann. Beide haben hohle gusseiserne Spindeln und Planscheiben mit angegossenen Zahnkränzen. Der Antrieb erfolgt durch eine zwischen Armen des festen Spindelstockes gelagerte vierflügelige Riemenscheibe, von deren Achse aus die Bewegung durch ein Getriebe auf das rückwärts liegende große Ueberfetzungsrad der Bodenwelle und von dieser durch weitere Getriebe auf die Zahnkranzplanscheiben übertragen wird. Dieser Weg giebt die langsamen, zum Abdrehen der Tyres gebrauchten Geschwindigkeiten. Schnellere, zum Ausbohren von Radnaben geeignete können der Planscheibe des festen Spindelstockes direct von der Achse der Antriebsstufenscheibe aus durch ein Getriebe mitgetheilt werden, dessen lange Hülse im vorderen Lager liegt und mit einer Klauenkuppelung zur Ein- und Auslösung versehen ist. Auch die Getriebe der Bodenwelle haben Klauenkuppelungen und werden nicht wie gewöhnlich durch Verschieben ein- und ausgelöst.

In beiden Spindeln sind verstellbare Stöße mit Körnern angebracht und konische zweitheilige Büchsen vorgesehen, um Achsen in ihren Lagern zu fassen. Die Planscheiben besitzen Univerfalkloben. Die Suporte sind sehr kräftig entwickelt und als Curvensuporte durchgeführt, d. h. ihre Obertheile werden längs eingelegter Stahlschablonen geführt, gegen welche sie fortwährend durch beschwerte Hebel angedrückt sind und deren Profilirung sie folgen können. Aus diesem Grunde konnte auch die sonst übliche besondere Verstellung für den Konus der Tyres wegfallen. Die Anbringung und Verstellung der Suporte, die Bewegung des Kettenschaltwerkes und andere Details sind in gewöhnlicher Weise angeordnet und aus den Zeichnungen klar ersichtlich.

Die Drehbank zog durch ihre schönen Proportionen, elegant gerundeten Formen und musterhafte Ausführung die allgemeine Aufmerksamkeit in hohem Grade auf sich, und es freut uns ganz besonders, unsere Besprechungen mit einem so ausgezeichneten Objecte vaterländischen Ursprunges schliessen zu können.

## A N H A N G.

Transmissionsbestandtheile von Wm. Sellers & Co.  
in Philadelphia.

Wir haben schon bei den übrigen Ausstellungsobjecten genannter Firma erwähnt, daß sie ein ganz eigenes System für Transmissionen aufgestellt hat. Da daselbe in Amerika vielfach angewandt und bei uns mit großer Aufmerksamkeit aufgenommen wurde, jedoch noch nicht allgemein bekannt ist, so wollen wir es hier in den Hauptgrundzügen kurz beschreiben.

Es besteht der Hauptsache nach in einer neuen Construction der Lager und der Kuppelungen. Die Lager von Wm. Sellers & Co. sind von Gusseisen, ausgebohrt, aber nicht mit Metall oder Composition ausgefüllt. Die Erfahrung hat ergeben, daß schmale Lager, von was immer für einem Materiale, schlecht laufen, weil der Flächendruck zu groß und das Schmiermittel zwischen den arbeitenden Flächen hinaus gedrückt wird. Während schmale Lager von Gusseisen der Abnutzung ganz besonders ausgesetzt sind, widerstehen solche von großer Breite, also geringem Drucke auf die Flächeneinheit, auf das vorzüglichste und sind sogar solchen von Metall und Compositionen vorzuziehen, welche wegen ihrer größeren Weichheit leicht fremde Körper: Sand, Staub etc. in ihre Oberflächen aufnehmen, die dann verreibend wirken. Wenn es sich um Maschinen mit festen, unverrückbaren Ständern handelt, so hat es gar keine Schwierigkeit, Lager von großer Länge anzuwenden; sobald diese aber, wie bei den Transmissionen, an nachgiebigen, dem Werfen ausgesetzten Holzconstruktionen, Säulen, Decken etc. angebracht werden sollen, ist ihre Lage nicht mehr gesichert, und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit die innige und gleichmäßige Anlage zwischen Welle und Lager auf der ganzen Länge stattfinden und eine etwa eingetretene Unrichtigkeit corrigirt werden kann.

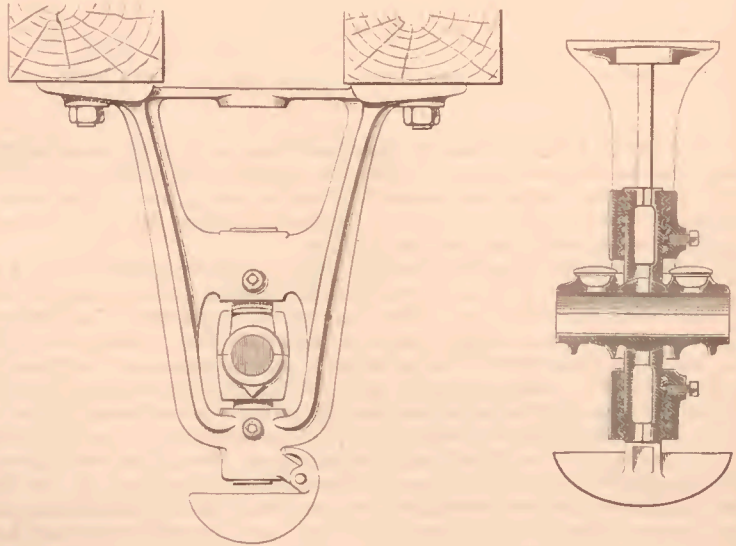
Diese Erkenntniß ist schon alt, und es wurden mancherlei Construktionen erdacht, welche den Lagerschalen die nöthige Beweglichkeit allein oder in Verbindung mit Vorrichtungen zum Verstellen sicherten. Es ist aber das Verdienst von Wm. Sellers & Co., die Frage energisch aufgefaßt und ihre Lösung in einem practisch werthvollen Systeme verkörpert zu haben.

Wir stellen in Fig. 168 ein Hängelager in Ansicht und Durchschnitt dar. Der Körper des Lagers ist zweiarmig, von kreuzförmigem Querschnitte und besitzt in dieser Form eine große Festigkeit, ohne schwer zu werden. In der Mitte besitzt er zwei Stege mit Erweiterungen, in welche Gewinde geschnitten sind, in denen gusseiserne hohle Schrauben vertical verstellt werden können. Diese sind zum Theil cylindrisch, ohne Gewinde gelassen und können durch Druckschrauben festgestellt werden. An den einander zugekehrten Enden sind die gusseisernen Schrauben nach einem Kugelabschnitte ausgedreht, an den entgegengesetzten haben sie sechseckige Oeffnungen, um durch den Schlüssel erfaßt zu werden.

Die Lager sind zweitheilig und flach zusammengepaßt. Sie besitzen an jeder Hälfte einen Kugelabschnitt, dessen Radius in der Lagermitte liegt und paßt mit diesem in die gusseisernen Schrauben. An der Verdrehung um die horizontale Achse sind sie durch einen hohen Rand gehindert, welcher den Kugelabschnitt in passender Entfernung umgiebt.

Es ist nun leicht zu sehen, daß ein solches durch die gußeisernen Schrauben nicht zu fest, aber gerade dicht zusammengestelltes Lager sich nach allen Richtungen in seinem Kugelgelenke verdrehen und somit der Lage der Welle in vollkommenster Weise anpassen kann.

Fig. 168.



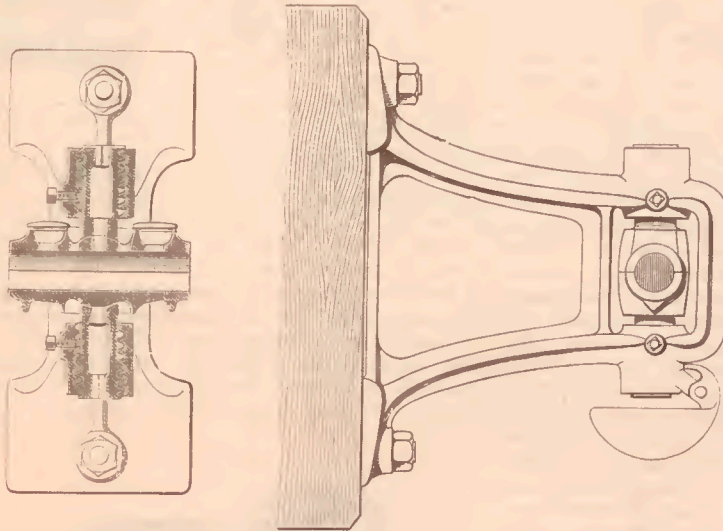
Sollten mit der Zeit Senkungen oder ähnliche Veränderungen an den Gebäudetheilen eintreten, an denen das Lager befestigt ist, so geben die Schrauben Gelegenheit, dieselben wieder auszugleichen. Sie dienen aber auch gleichzeitig zur wesentlichen Erleichterung bei der ersten Aufstellung.

Zum Schmieren wird Oel verwendet, dessen Zufluß aus gläsernen Schmierbüchsen in der Mitte stattfindet und nach Angabe des Herrn Sellers nach und nach auf ein Minimum regulirt werden kann. Sollte es einmal nöthig befunden werden, schnell etwas mehr Oel in das Lager zu bringen, so dienen hiezu zwei Schmierlöcher, welche zwischen dem Kugelabschnitte und dem umgebenden Rande gebohrt sind. Endlich sind noch zwei Sicherheitschmierbüchsen angebracht, die mit einer Mischung aus Talg und Schweinfett gefüllt werden und deren Inhalt bei einer etwa eintretenden Erhitzung der Lager schmilzt und die Schmierung wenigstens solange besorgt, bis Abhilfe geschaffen wird. An der unteren Lagerchale sind Tropfnasen angebracht, welche das überflüssige Schmiermaterial in die große ovale Tropfschale leiten, die unter dem Lager aufgehängt ist. Die Aufhängung derselben geschieht durch einen Bolzen mit zwei Köpfen, welche gerade durch die Bohrungen in den Lappen der Tropfschale und in dem des Lagerständers passiren können, wenn die Tropfschale in die Höhe gehalten wird. Sobald sie sich selbst überlassen wird, senkt sie sich und hängt nun an dem Bolzen, der selbst durch heftige Erschütterungen nicht aus seiner Lage gebracht werden kann, bis nicht die Tropfschale genau in die Position gehoben wird, in welcher ihre Oeffnungen mit der am Lagerständer correspondirenden, worauf der Bolzen herausgezogen werden kann.

Ganz analog ist das Wandconfol, Fig. 169, construirt, ebenso das gewöhnliche Stehlager, Fig. 170, dem jedoch die Verstellbarkeit fehlt.

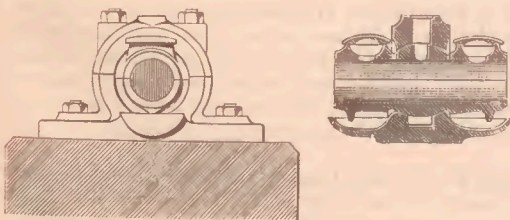
Die Kuppelung ist vollkommen neu und ohne Präcedenz. Die meisten der bisher verwendeten Kuppelungen hielten die Wellen durch Keile fest, mit denen sie mehr oder weniger angezogen wurden. Wenn die Bohrung einer Kuppelung

Fig. 169.



vollkommen genau auf das Ende der Welle paßt, so daß sie schon mit einem gewissen Drucke aufgebracht werden muß, und der die Verbindung schließende Keil mit Vorsicht und zwar so eingepaßt wird, daß er nur an den Seitenflächen anliegt, aber durchaus keinen Druck auf die Welle und die Kuppelung in radialer Richtung ausübt, so kann die Kuppelung unmöglich anders als concentrisch mit der Welle laufen. Wir sehen aber schon aus den vielen zu erfüllenden Bedingungen, daß diese Ausführung nicht leicht zu erreichen, und bei Transmissionen, welche billig hergestellt werden müssen, gar nicht zu verlangen ist. Bei den festen Kuppelungshülfen kann man sich dann absolut nicht helfen und muß sich das Schlagen und Werfen gefallen lassen. Bei Scheiben- und Flankenkuppelungen wird

Fig. 170.



der Fehler bei der Neuherstellung dadurch corrigirt, daß man dieselben nach dem Aufkeilen nachdreht. Soll aber einmal eine solche Kuppelung von der Welle losgenommen werden, so wird es beim Wiederzusammensetzen unmöglich sein, den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen und ein neues Nachdrehen nöthig oder die Welle zum Schlagen und Werfen

verurtheilt werden. Ueberhaupt bietet die Abnahme solcher fest aufgekeilter Kuppelungen, zu denen meist nur auf schwankenden Gerüsten zu gelangen ist, so grosse Schwierigkeiten, dass man in neuerer Zeit systematisch darauf verzichtet und lieber alle Riemenscheiben, Räder etc. aus zwei Theilen macht, um sie ohne Weiteres auf die Wellen bringen oder abnehmen zu können.

Die Kuppelung von *Sellers* hat keinen der erwähnten Nachtheile, sie macht auch keine solchen Ansprüche an die Ausführung, sondern verbindet sogar zwei Wellen, deren Enden nicht genau gleiche Durchmesser haben, vollkommen fest und concentrisch. Sie ist in den Fig. 171 und 172 dargestellt und besteht aus

einer äusserlich cylindrischen Hülse, welche innen von beiden Seiten her kegelförmig ausgedreht ist. In diese Hülse passen zwei kegelförmig abgedrehte Büchsen, die nach dem Wellendurchmesser cylindrisch gebohrt sind und deren jede ein Wellenende aufnimmt. Durch die äussere Hülse und die kegelförmigen Büchsen gehen drei rechteckige Nuthen, in denen eben solche Bolzen liegen, die auf der einen Seite in einen Kopf, auf der anderen in ein Schraubengewinde auslaufen und durch Muttern gezogen werden können. Eine der drei Nuthen in jeder Büchse ist vollends bis zum Grunde fortgesetzt und bildet einen offenen Schlitz, durch dessen Vorhandensein die Büchse zu einer federnden wird. Ist nun in jede Büchse ein Wellenende gebracht und werden die Schraubenmutter der Bolzen angezogen, so werden auch die Büchsen etwas zusammengepresst und halten die Wellen fest. Damit aber nicht die ganze Wirkung durch das Anpressen erfolgen muss, ist noch auf jeder Seite ein Keil angebracht, der aber nur an den schmalen Seitenflächen und nicht an den breiten Flächen oben und unten anliegt.

Wie das Schliessen, so erfolgt auch das Lösen einer solchen Kuppelung ohne jeden Hammerschlag. Nachdem die Muttern gelöst und die Bolzen herausgenommen sind, wird in der Mitte eine Schraube in die äussere Hülse eingeführt, deren schlank konische Spitze zwischen die Büchsen eindringt und sie aus einander schiebt, worauf alle Theile mit der Hand abgenommen werden können. Man kann eine derartige Kuppelung beliebig oft lösen und wieder schliessen, immer wird sie ihre ursprüngliche Bedingungen wieder erfüllen und die Wellen fest und concentrisch verbinden.

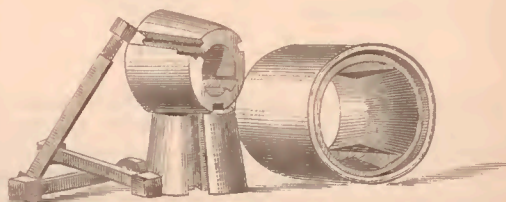
Aus diesem Grunde ist es auch nicht nöthig bei ihrer Anwendung die Lager mit einseitigen Armen zu machen, da man alle Wellen leicht durchziehen kann; ebenso ist es möglich, Riemenscheiben oder Räder im Ganzen aufzubringen. Letztere kommen nun allerdings in Amerika bei Transmissionen fast gar nicht vor, da alle Antriebe und Uebersetzungen durch Riemen beforgt werden. Wir würden auch für diejenigen Theile, welche durch Räderwerk betrieben werden müssen, und welche ja doch nur an den besser befestigten Punkten vorkommen und als Ausgangsstellen betrachtet werden können, nicht die *Sellers'schen* Lager, sondern gewöhnliche feste anwenden, dagegen alle weiteren Fortsetzungen nur nach *Sellers'schem* System ausführen.

Die Riemenscheiben bringt *Sellers* im Ganzen auf und befestigt sie nicht mit Keilen, sondern mit Stellschrauben. Ihre Kränze sind sehr dünn, die Arme gerade und von ovalem Querschnitt, das Ganze, Fig. 173, sehr leicht und gefällig.

Fig. 171

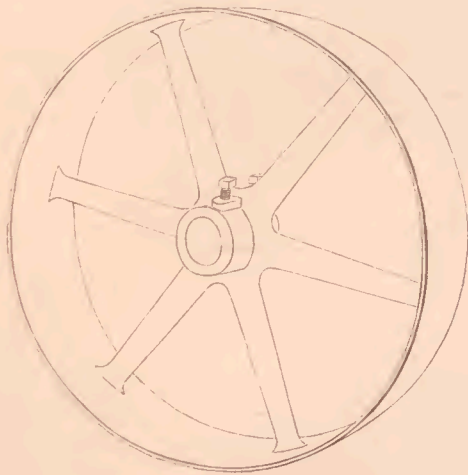


Fig. 172.



Ganz besonders ist aber die Sorgfalt hervorzuheben, mit welcher die Riemenscheiben balancirt werden, damit sie ihren Schwerpunkt wirklich in der Mitte haben. Zu diesem Ende werden sie nach dem Abdrehen auf einen Dorn gesteckt, der auf zwei horizontalen Linealen läuft und mehrere Male in Umdrehung versetzt, wobei sich die schwere Seite sofort verräth, indem sie beim Eintritt der Ruhe nach unten zu stehen kommt. Nun wird entgegengesetzt innen am Kranze ein entsprechendes Gewicht, meist in Form eines ovalen Blechstückes, befestigt, dessen Betrag durch Probiren ermittelt und so die Riemenscheibe vollkommen gleich schwer nach allen Seiten gemacht. Diese Ausgleichung ist bei Transmissionen von einiger Länge und nur mässiiger Geschwindigkeit von grossem Werthe, unerlässlich aber bei schnellgehenden.

Es würde uns zu weit führen, alle ferneren Details des Sellers'schen Transmissionsystems wie: Leitrollen, Spannrollen etc. zu besprechen. Wir heben nur noch hervor, dass das Haus die Transmissionen nicht nach dem Gewichte, sondern nach Stücken verkauft, die einen bestimmten Preis haben und in grossen Tabellen verzeichnet sind, so dass jeder Consument im voraus wissen kann, was er für eine gegebene Transmission zu bezahlen haben wird. Auch diese Seite des Systemes verdient bei uns zur Nachahmung dringend empfohlen zu werden.

*Fig. 173.*

## B e m e r k u n g.

Während der Zeit, welche mit der Zusammenstellung dieses Berichtes verging, hatten wir Gelegenheit, die Construction des Falihammers der Styles & Parker Co. (siehe Amerika, Fig. 44. Taf. XI) praktisch zu erproben. Hierbei fand sich, zu unserem Erstaunen, daß sich dieselbe durchaus nicht bewährte. Die Versuche wurden allerdings mit einem schweren Hammer gemacht, allein der Umstand, daß auch die Herren Erfinder das System seither verlassen haben, spricht dafür, daß der gute Gang des kleinen Hammers, welcher auf unserer Ausstellung functionirte, nur einem glücklichen Zusammentreffen von Zufälligkeiten zu danken war, auf welche natürlich nicht zu rechnen ist. Wir verfehlen nicht, dies hier anzumerken, um vor Versuchen zu warnen, welche nicht gut ausfallen könnten.

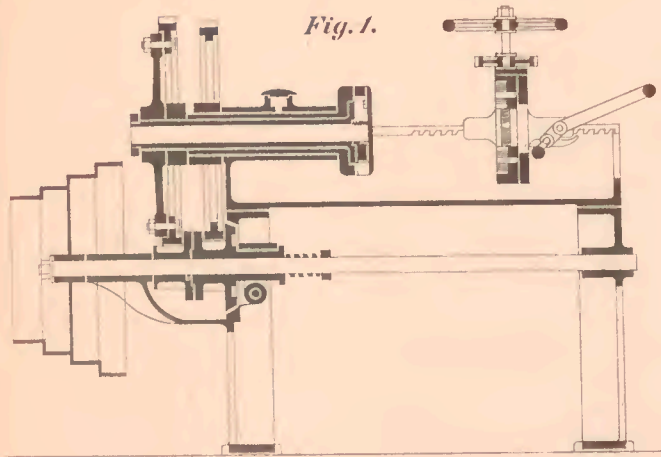


Fig. 1.

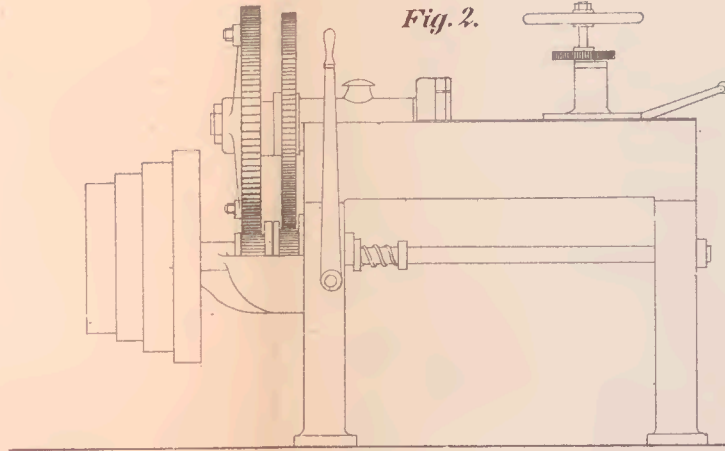


Fig. 2.

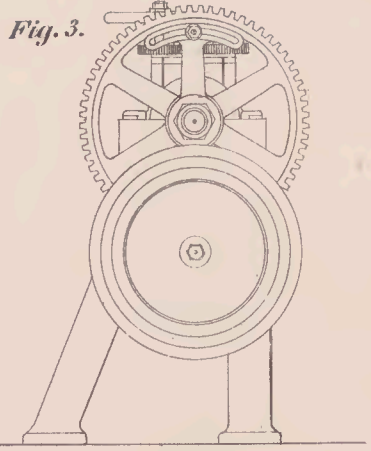


Fig. 3.

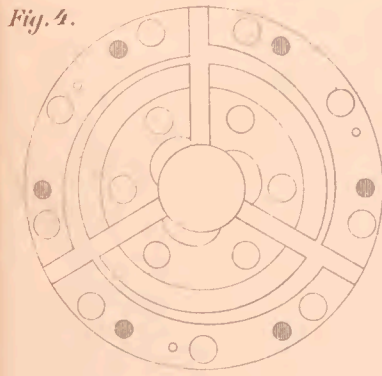


Fig. 4.

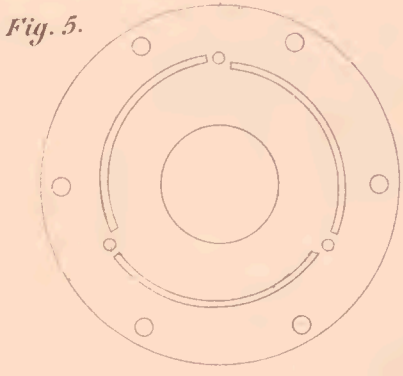


Fig. 5.

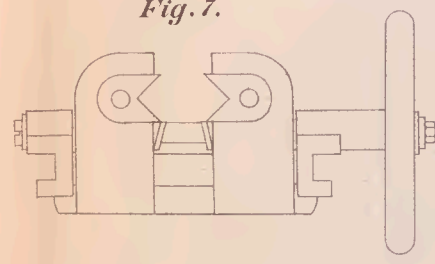


Fig. 7.

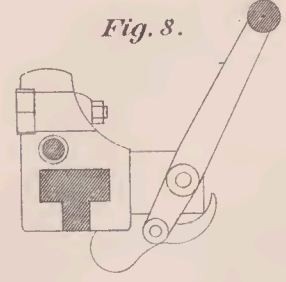


Fig. 8.

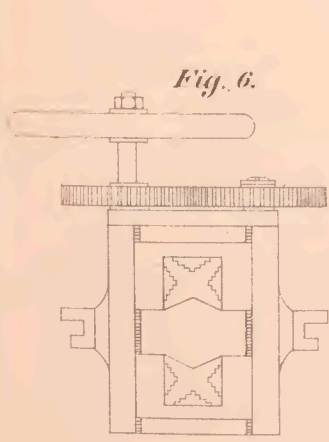


Fig. 6.

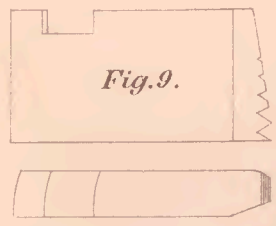


Fig. 9.

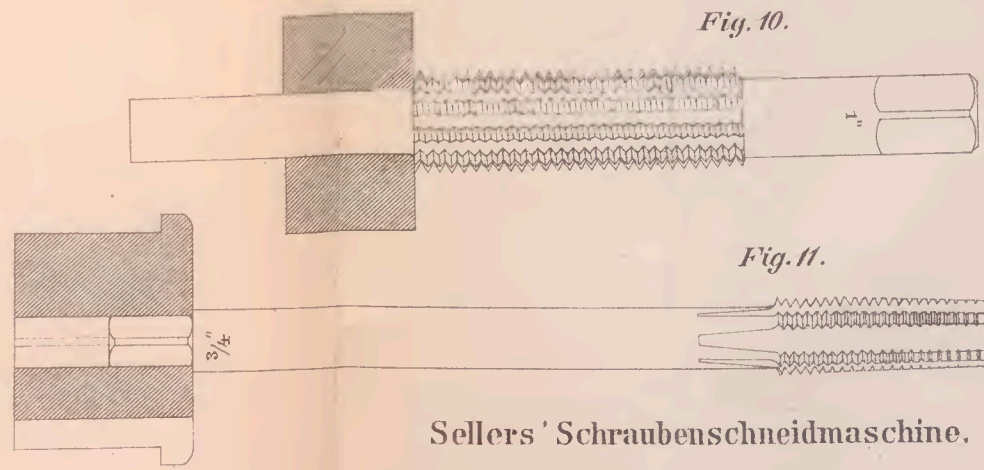
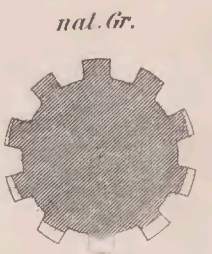


Fig. 10.

Fig. 11.



nat. Gr.



nat. Gr.

Sellers' Schraubenschneidmaschine.

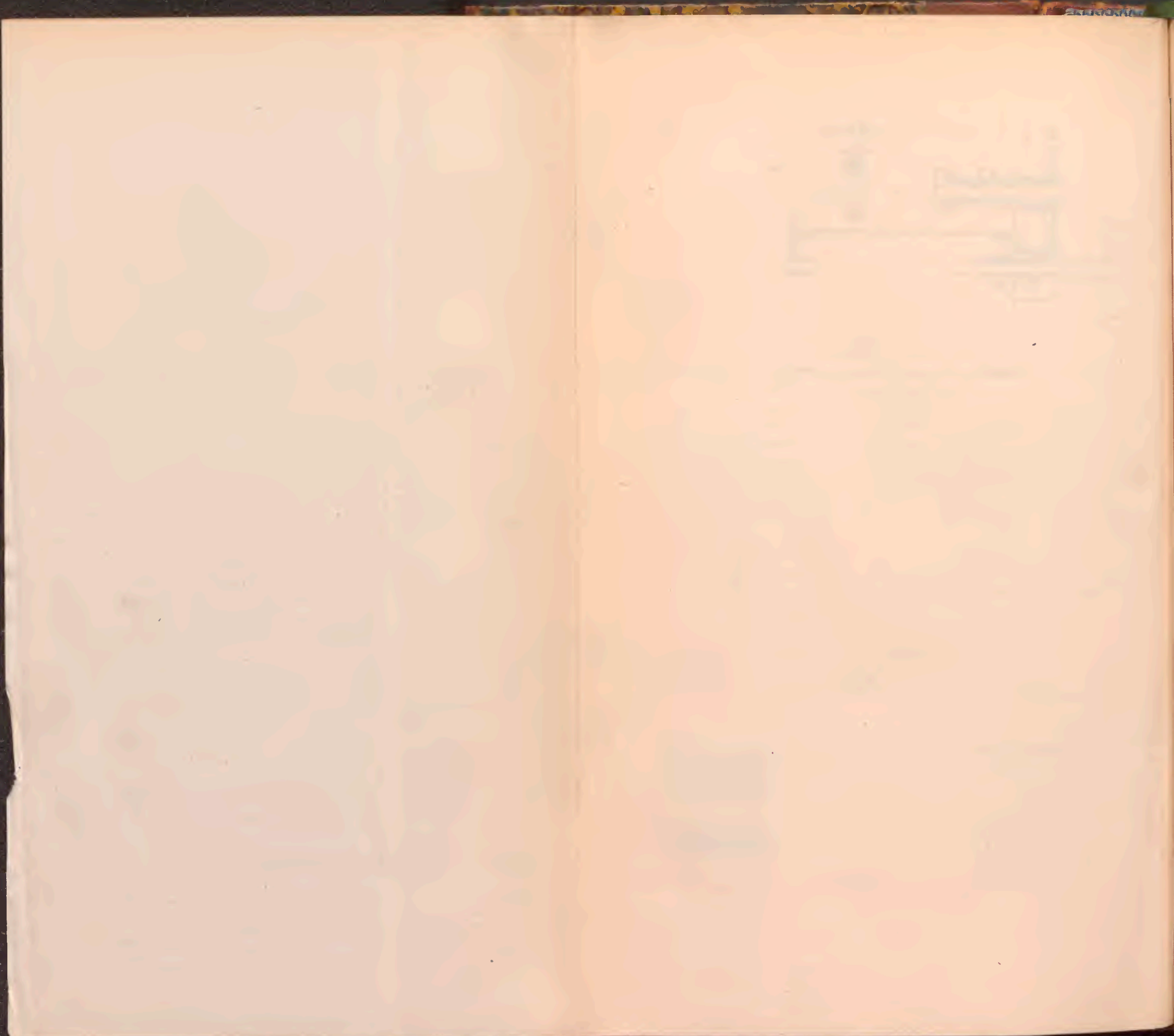


Fig. 12.

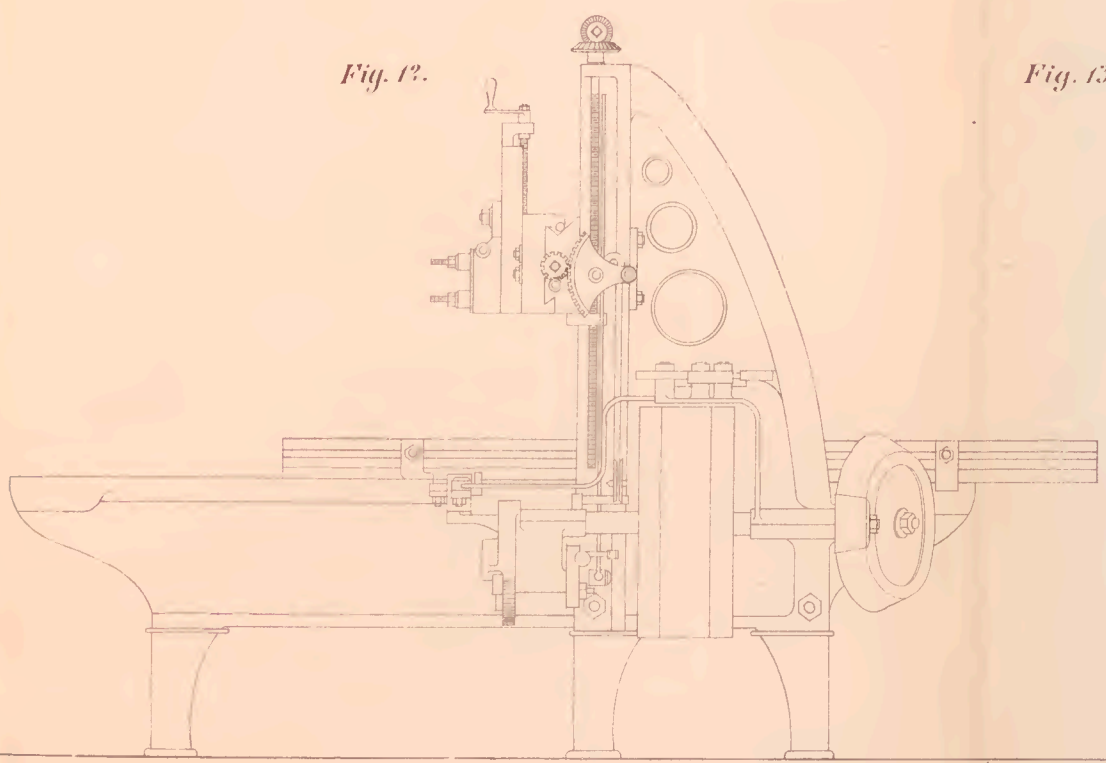
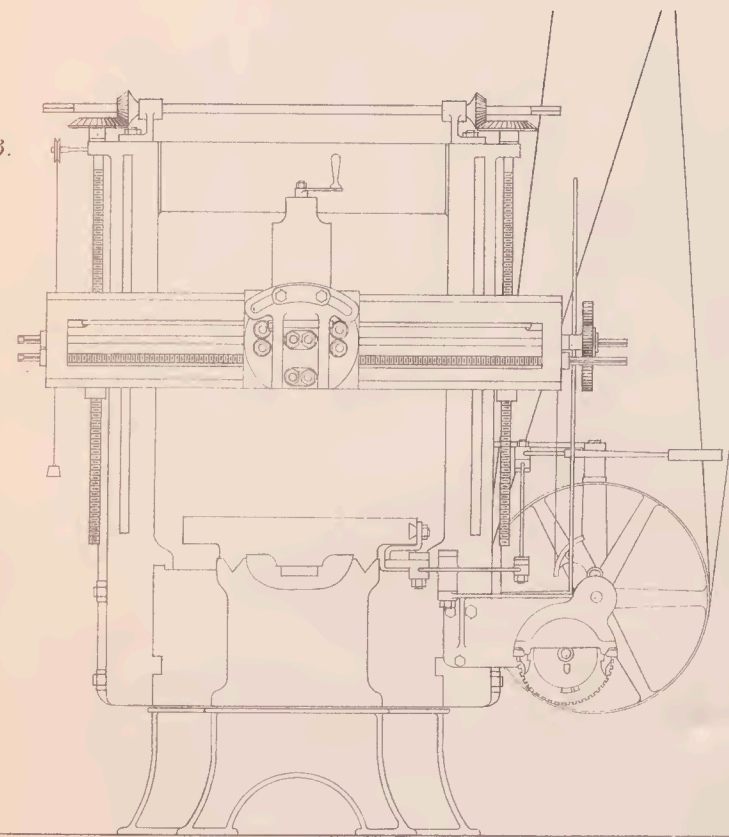


Fig. 13.



Sellers' Hobelmaschine.

Fig. 15.

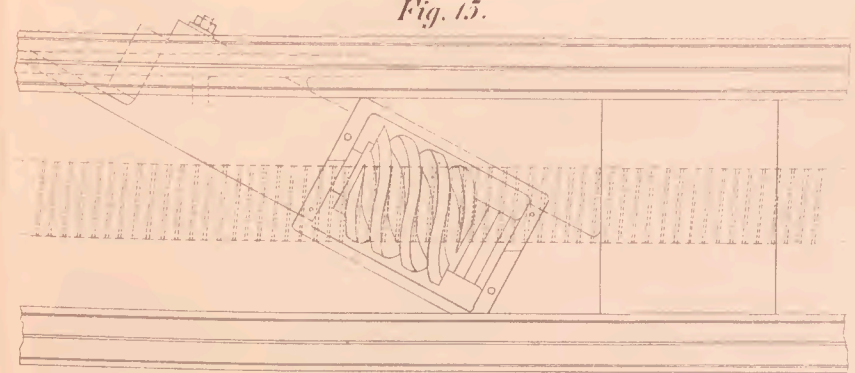
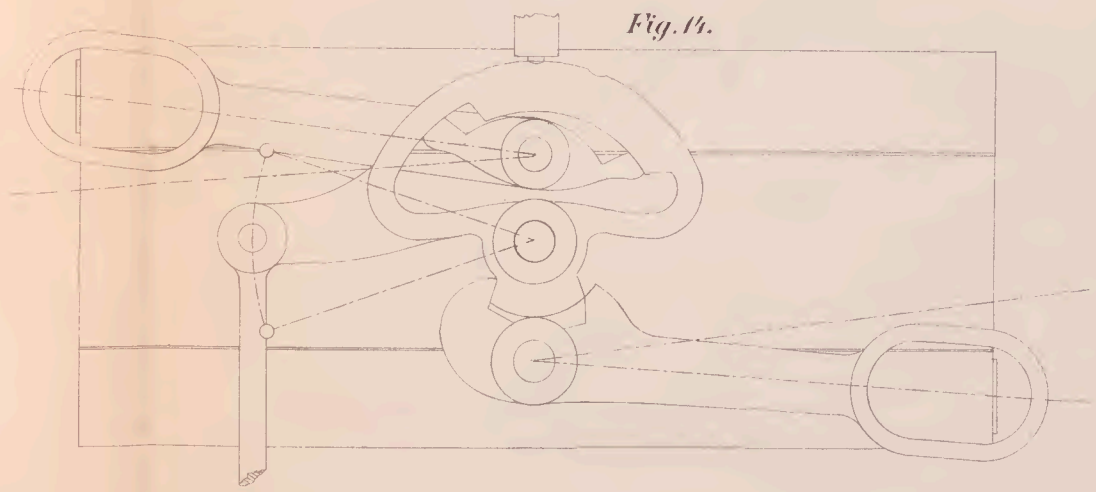
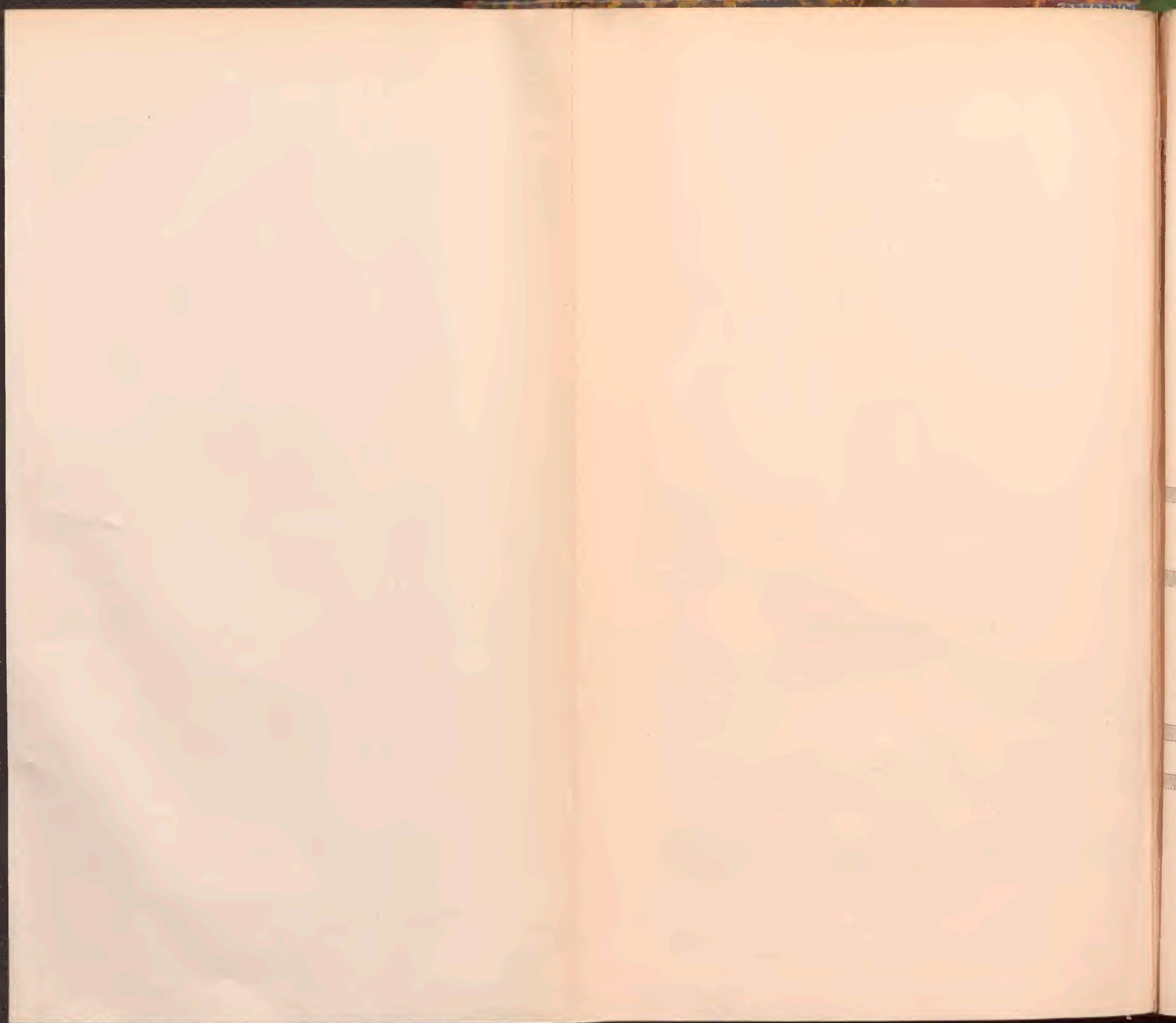


Fig. 14.





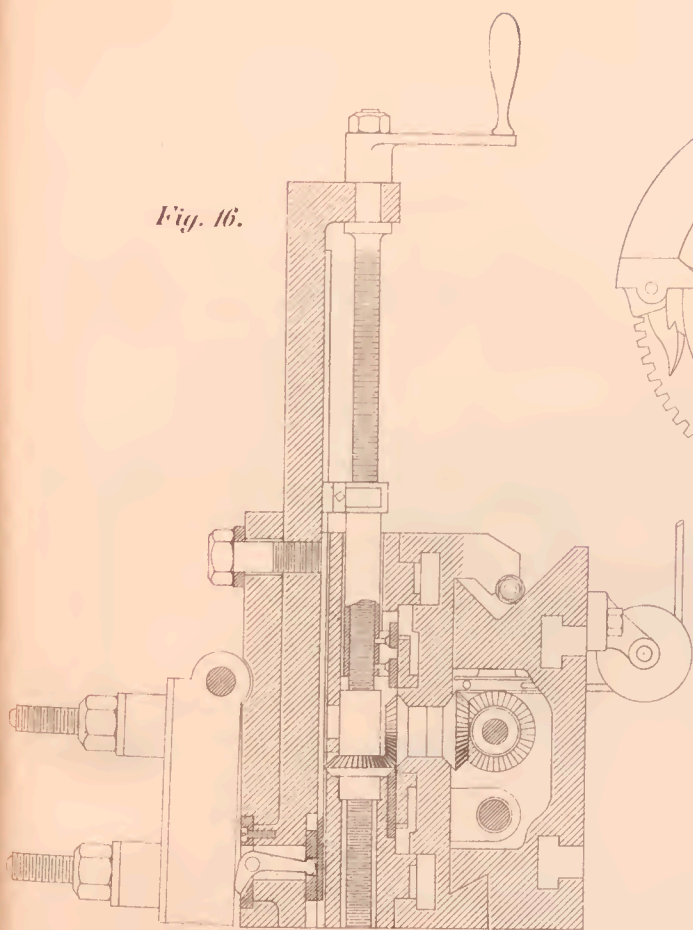


Fig. 16.

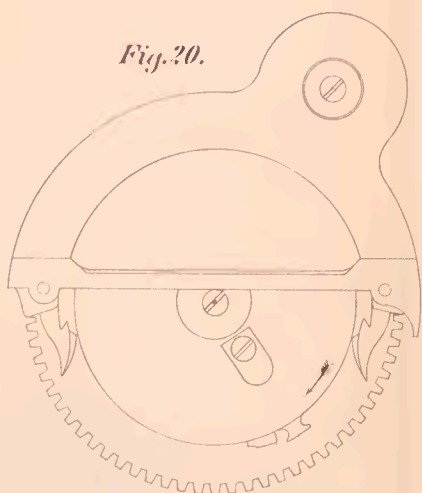


Fig. 20.

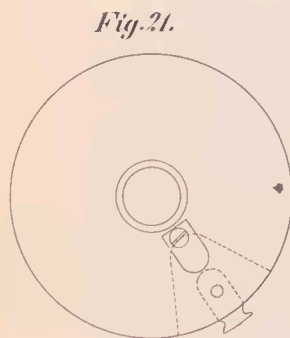


Fig. 21.

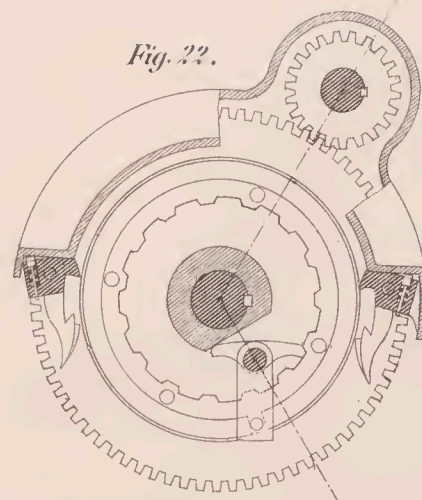


Fig. 22.

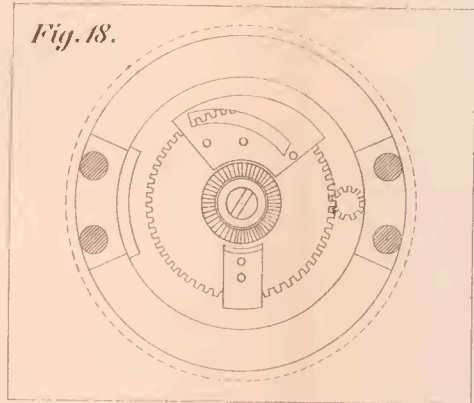


Fig. 18.

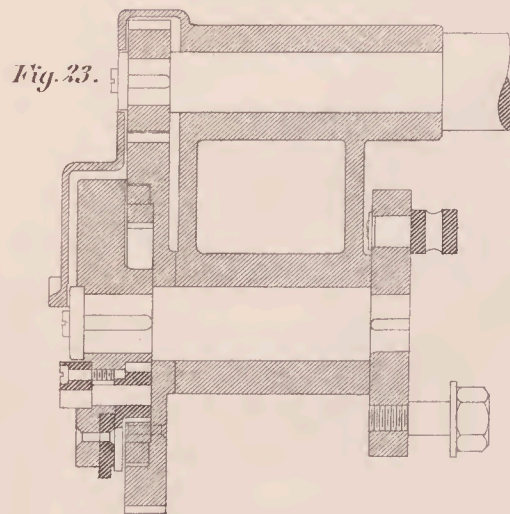


Fig. 23.

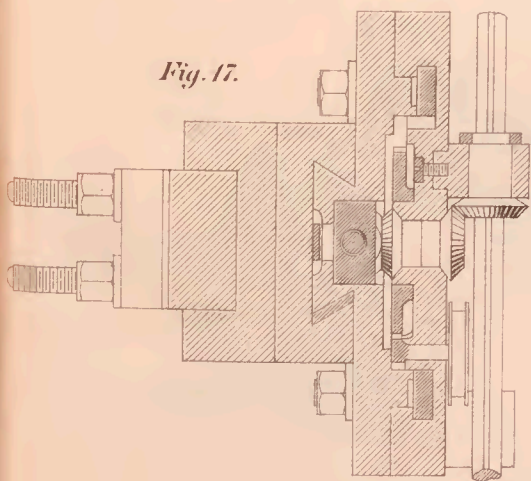


Fig. 17.

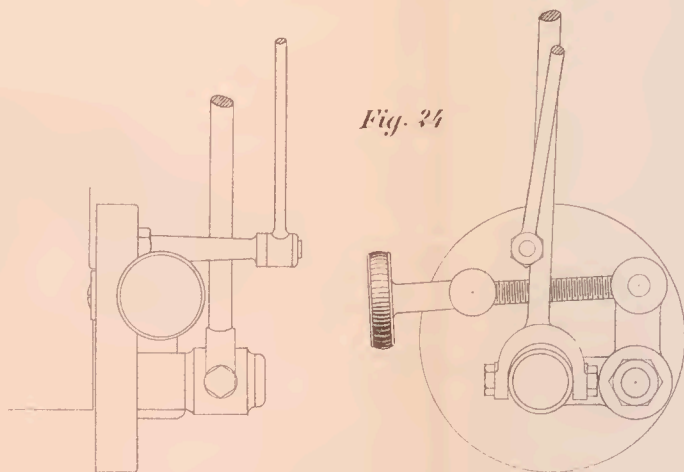


Fig. 24.

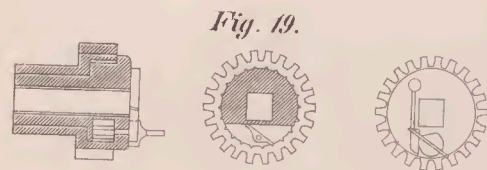
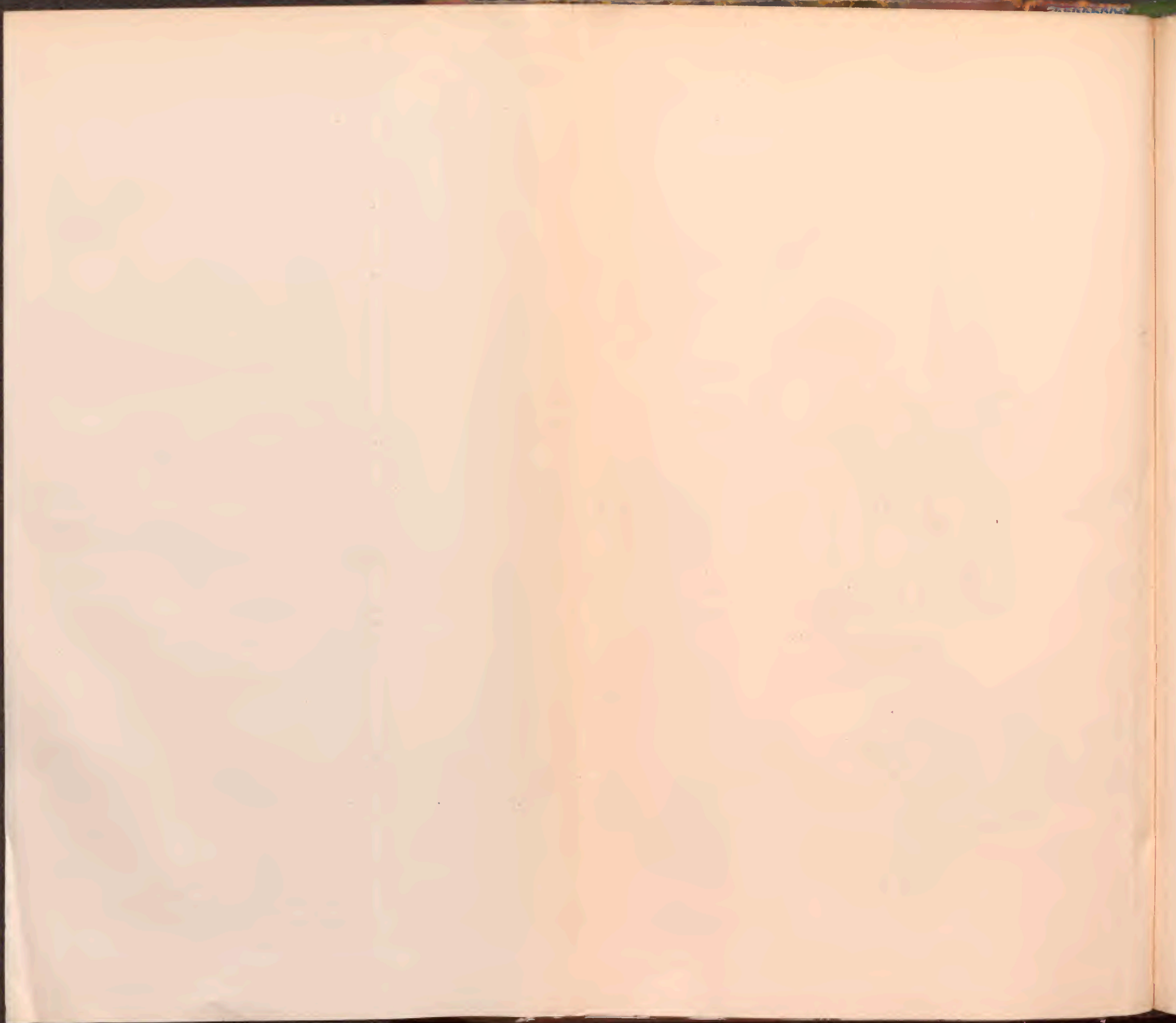


Fig. 19.

Details zu  
Sellers' Hobelmaschine.



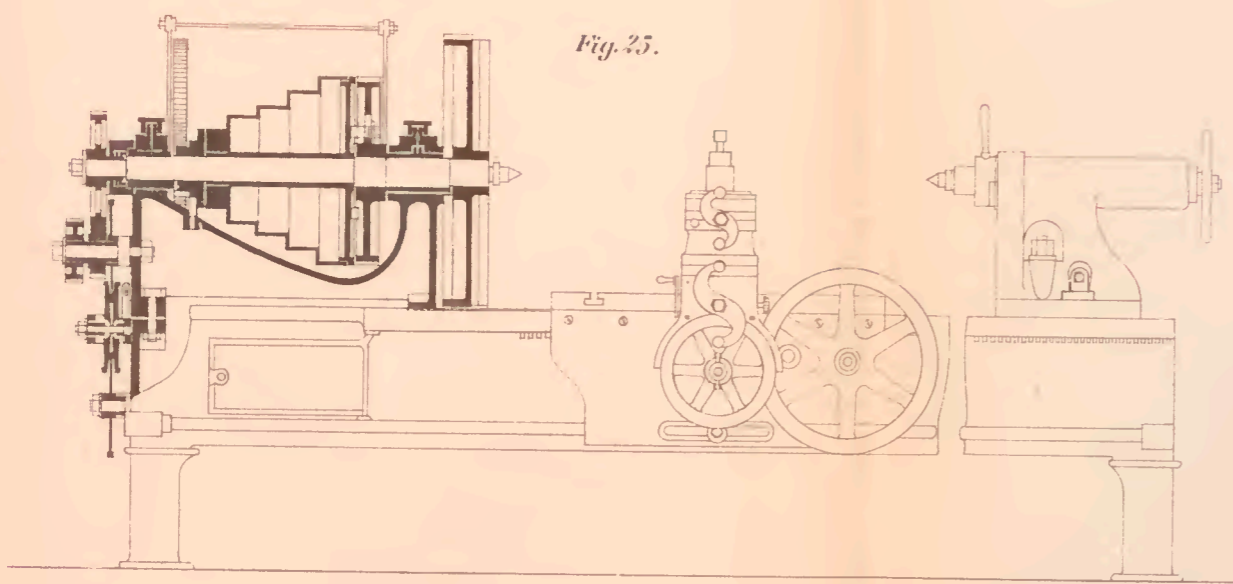


Fig. 25.

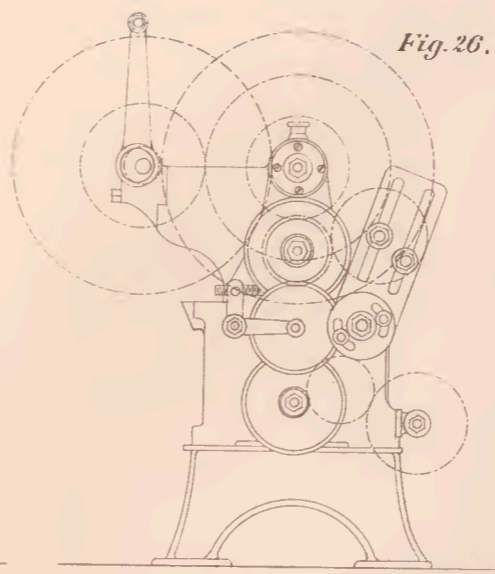


Fig. 26.

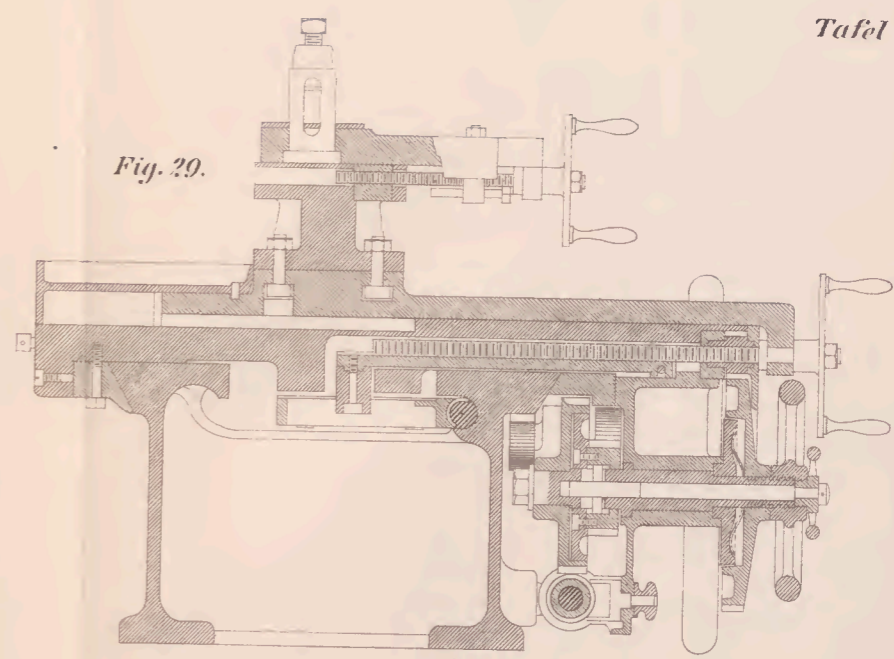


Fig. 29.

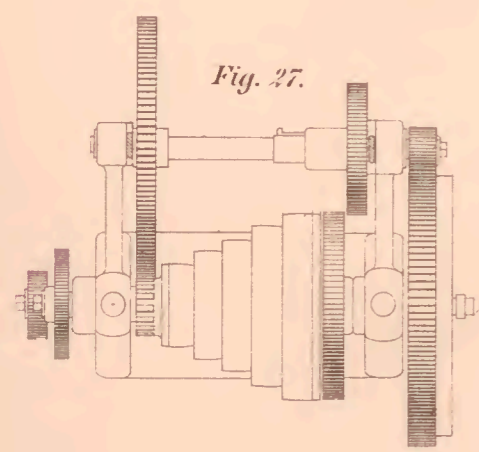


Fig. 27.

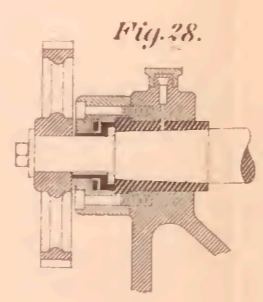


Fig. 28.

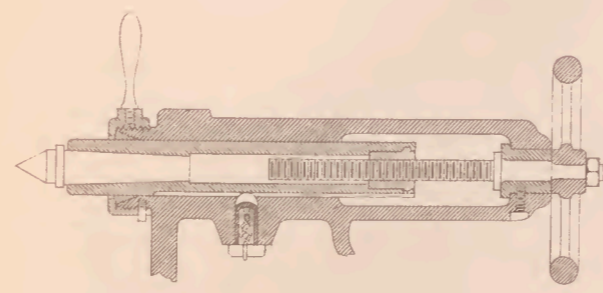


Fig. 31.

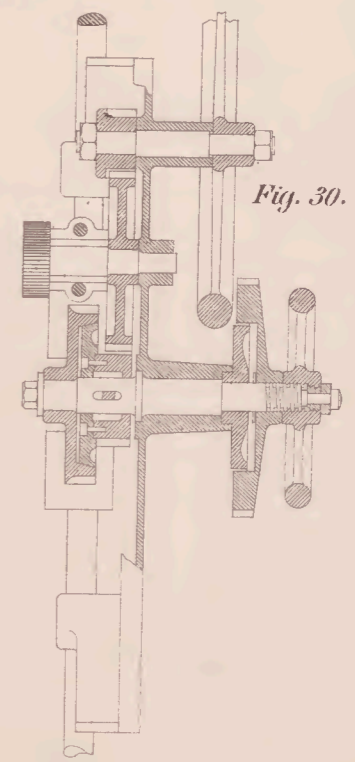
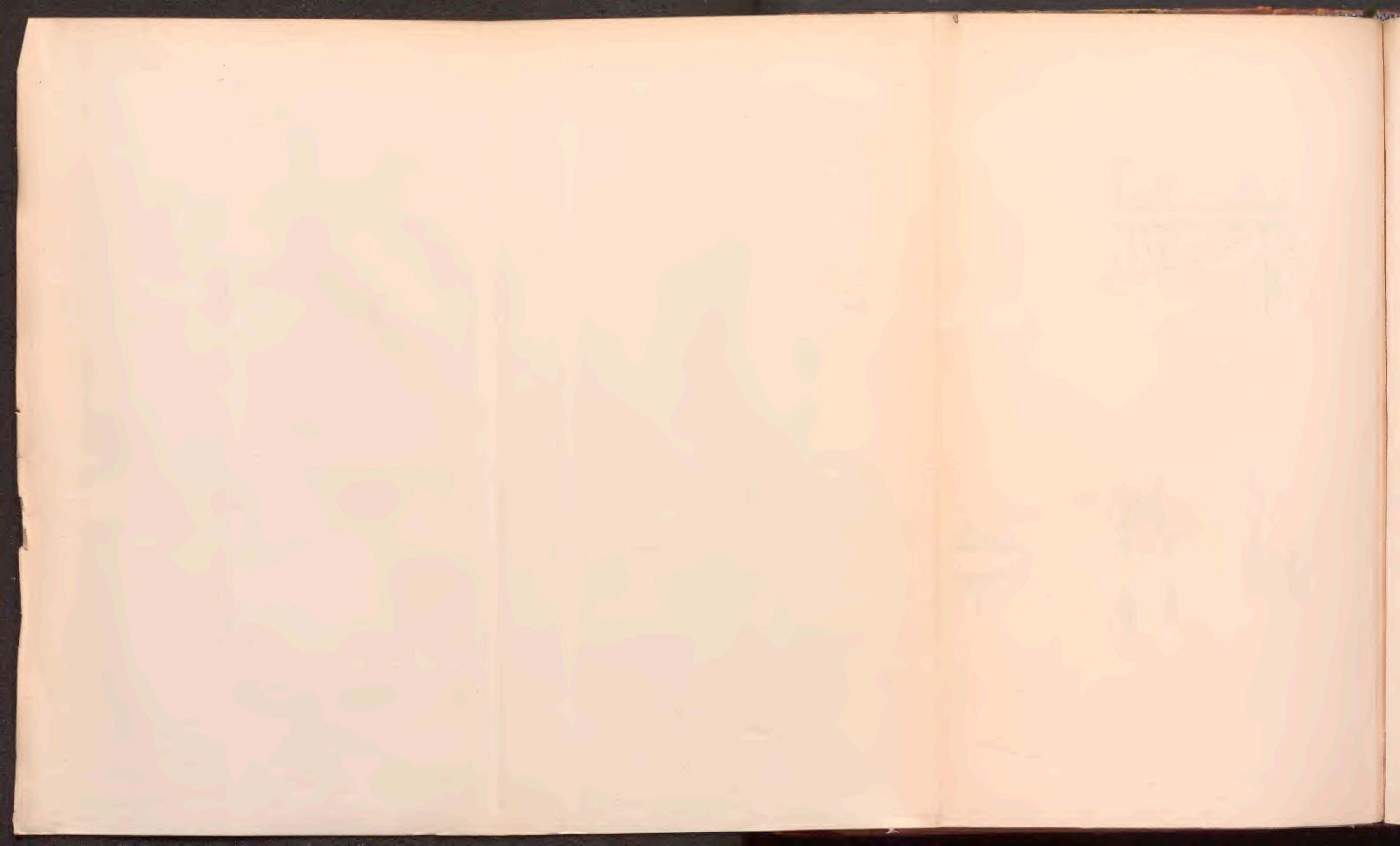


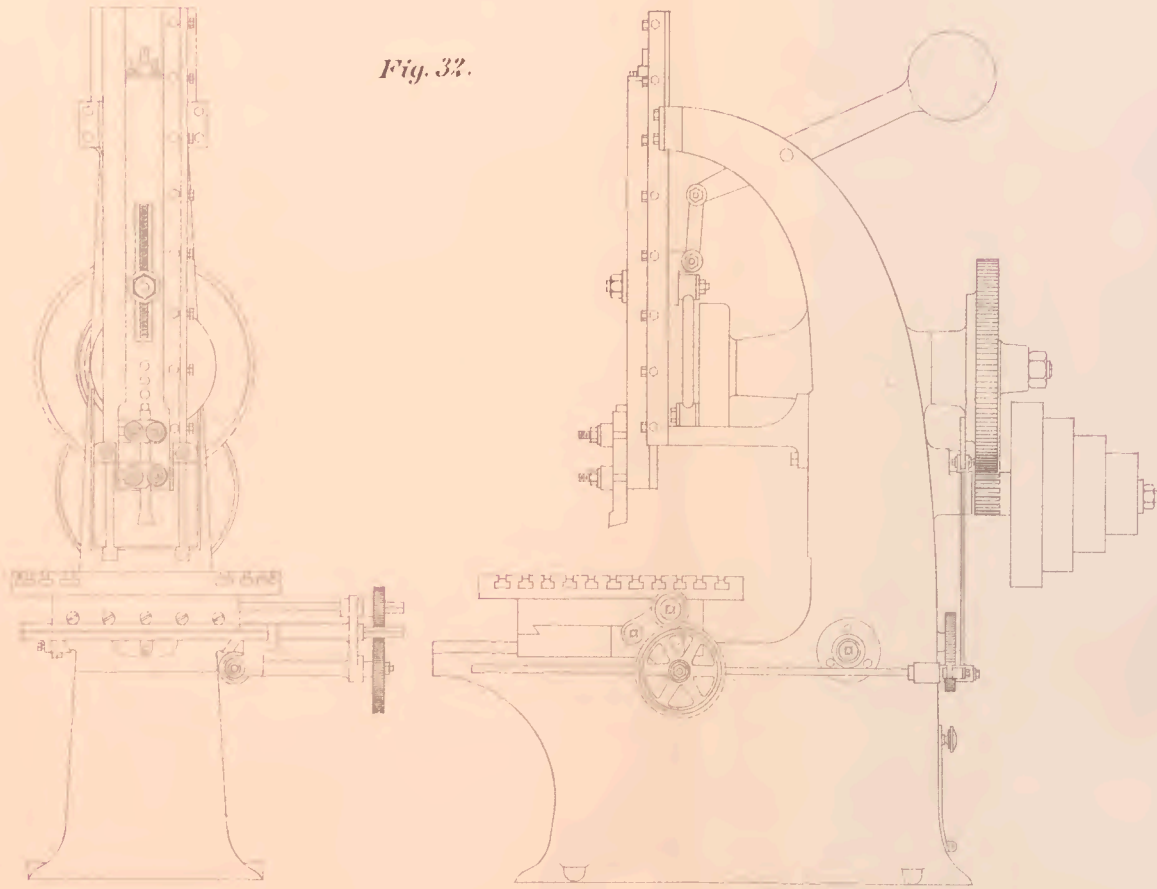
Fig. 30.

Sellers' Supportdrehbank.



Sellers' Nuthstossmaschine.

Fig. 32.



K.k. Hof u Staatsdruckerei



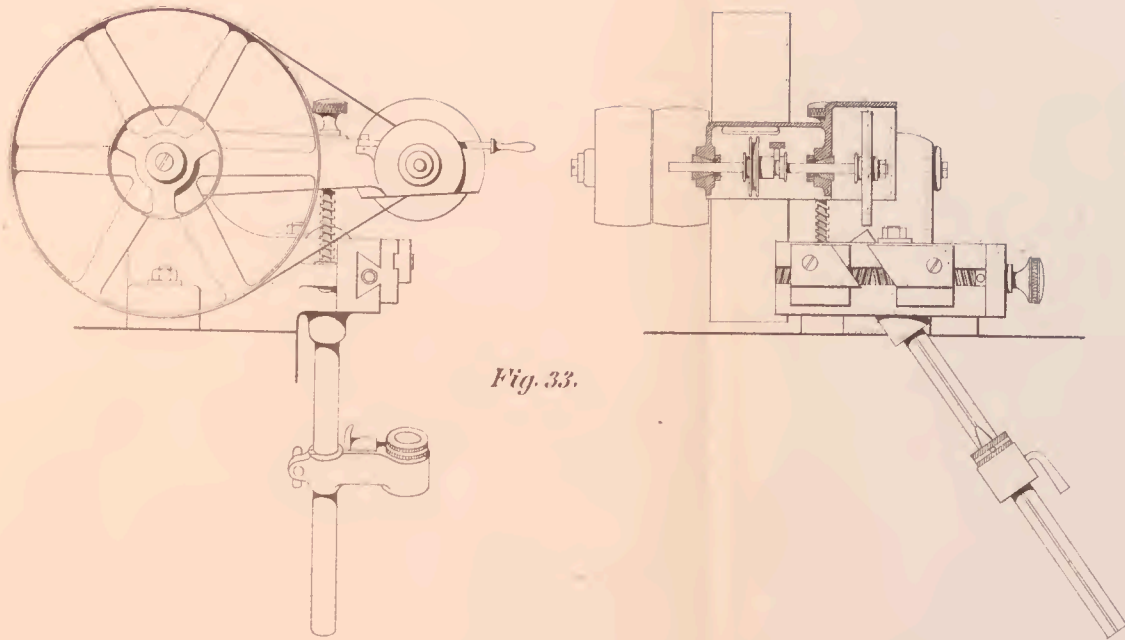


Fig. 33.

Sellers' Bohrerschleif-Apparat.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Sellers' Räderschneidmaschine.

Fig. 34.

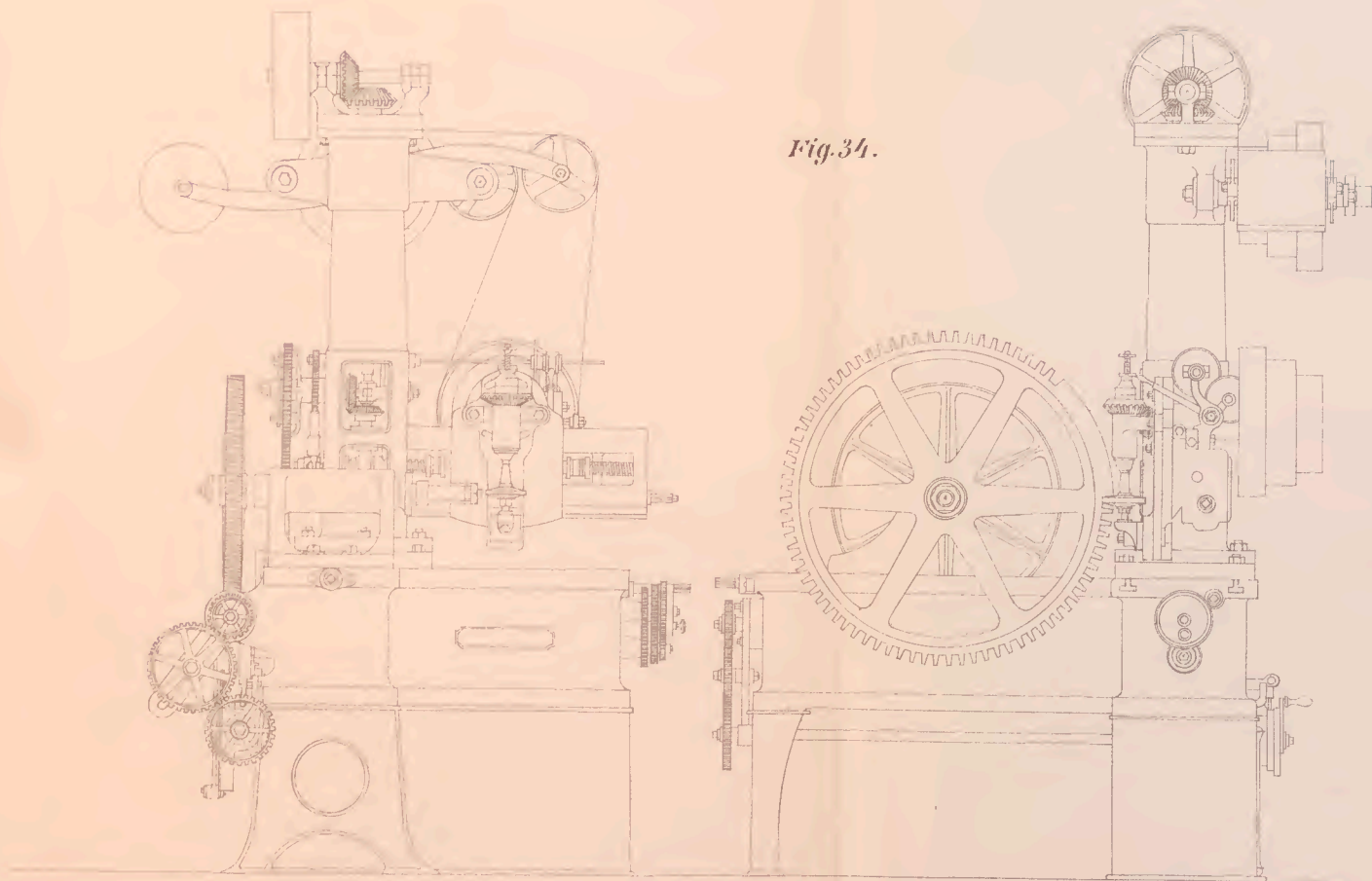
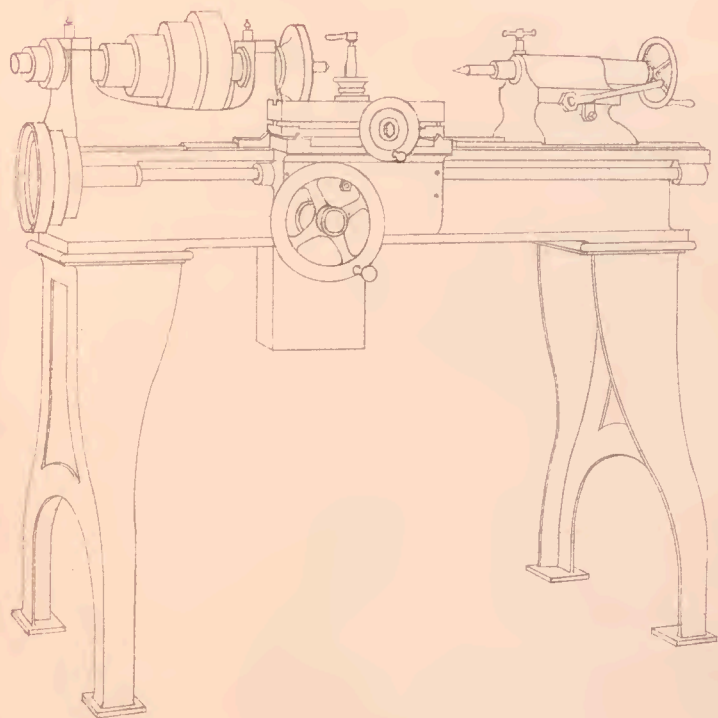




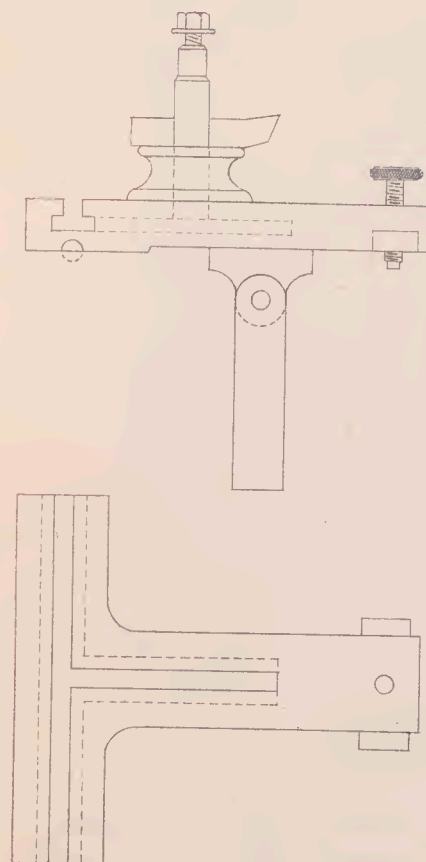
Fig. 35.



Pratt & Whitney Company.  
Drehbank.

K.k.Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 36.



Support Detail



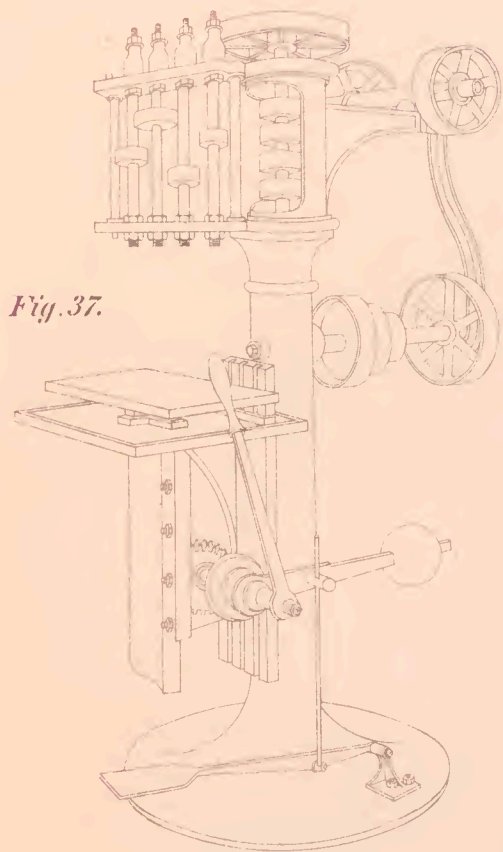


Fig. 37.

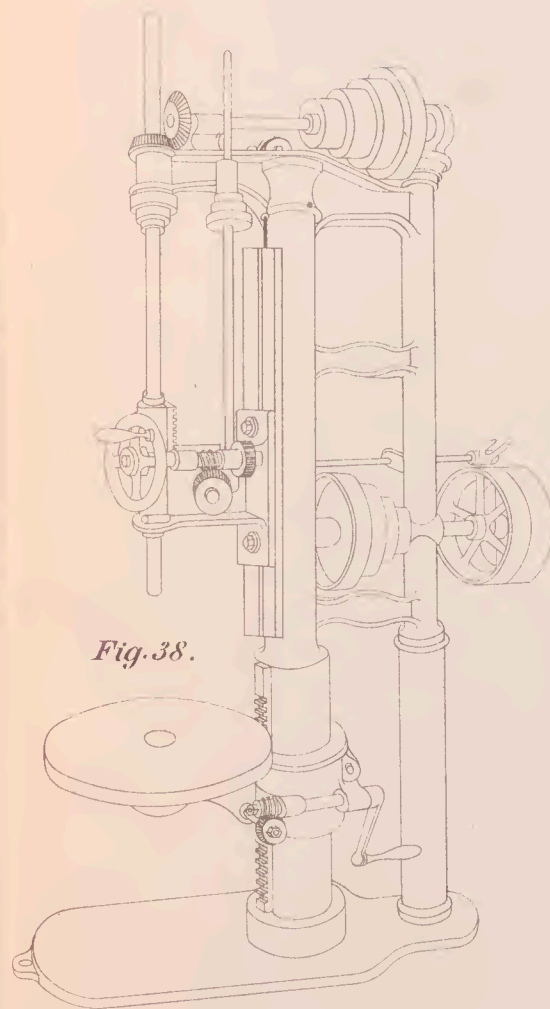


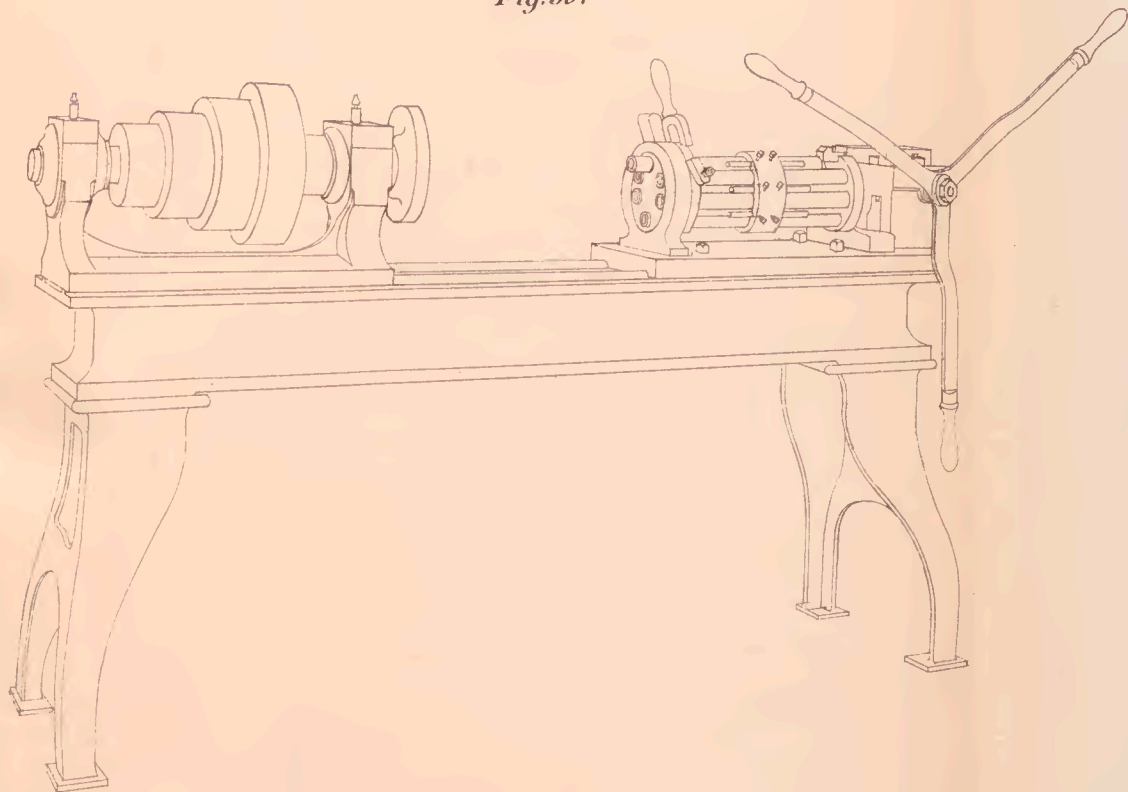
Fig. 38.

Pratt & Whitney Company  
Bohrmaschinen.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei

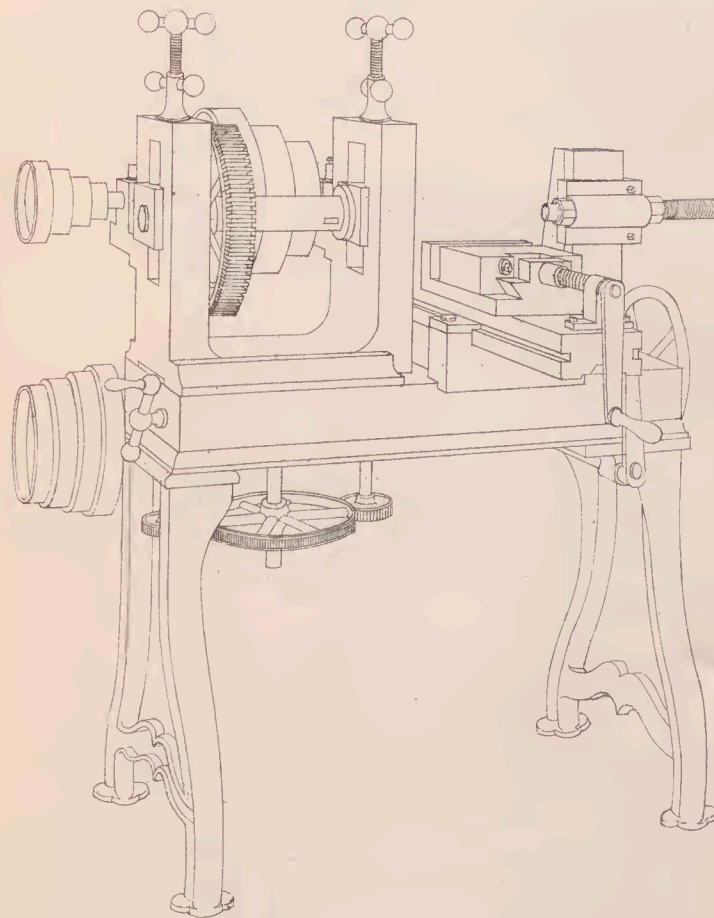


Fig. 39.



Horizontale Bohrmaschine

Fig. 40.



Fraismaschine.

Pratt & Whitney Company



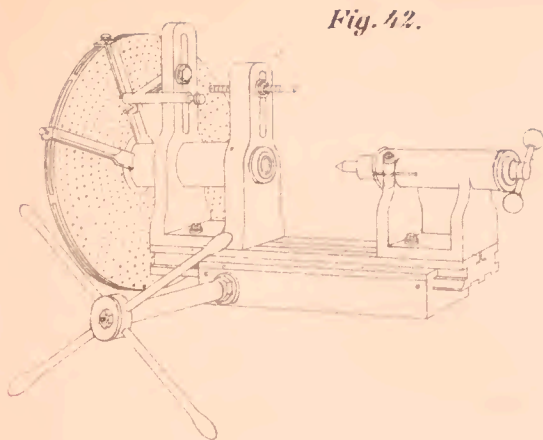


Fig. 42.

Brown & Sharpe  
Fraismaschine

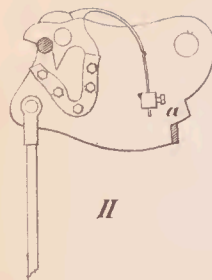
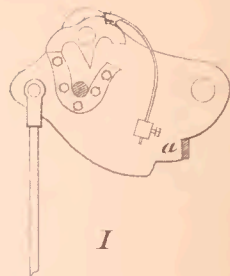


Fig. 43.

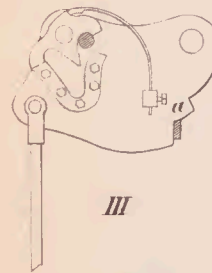
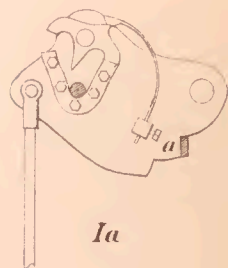
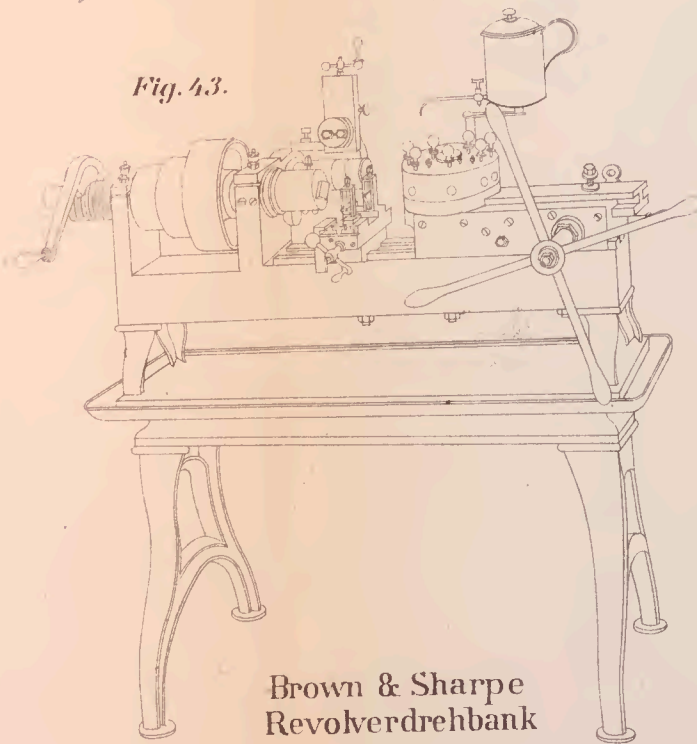


Fig. 43.



Brown & Sharpe  
Revolverdrehbank

Fig. 44.

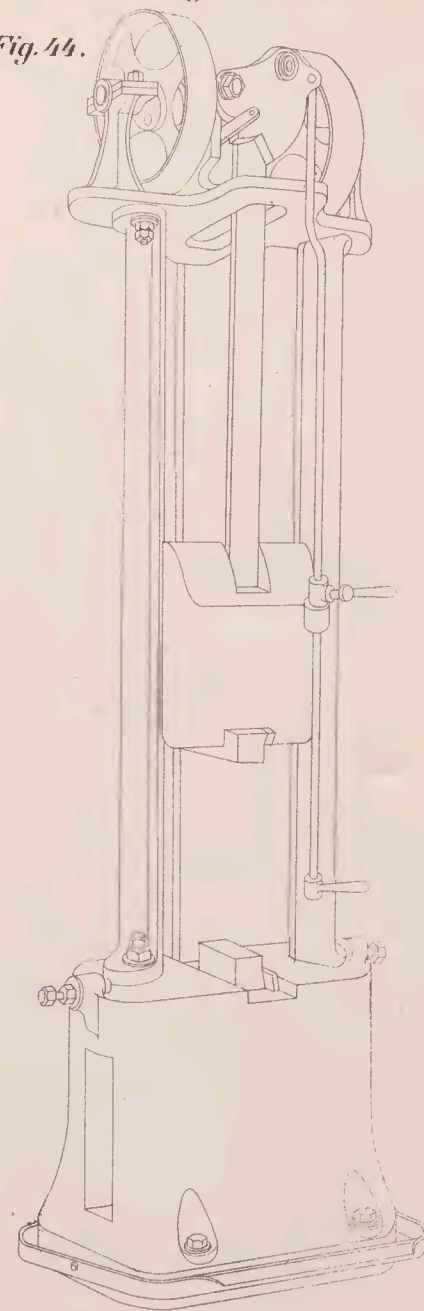
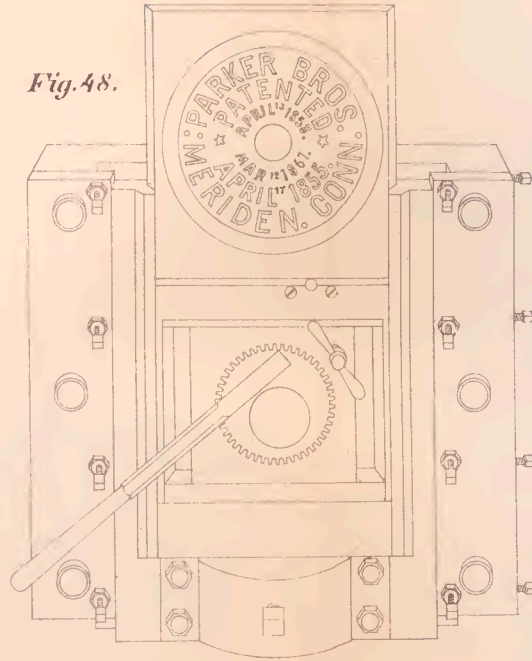




Fig. 48.



Stiles & Parker Press Co.  
Durchstossmaschinen  
und  
Excenterpressen.

Fig 46.

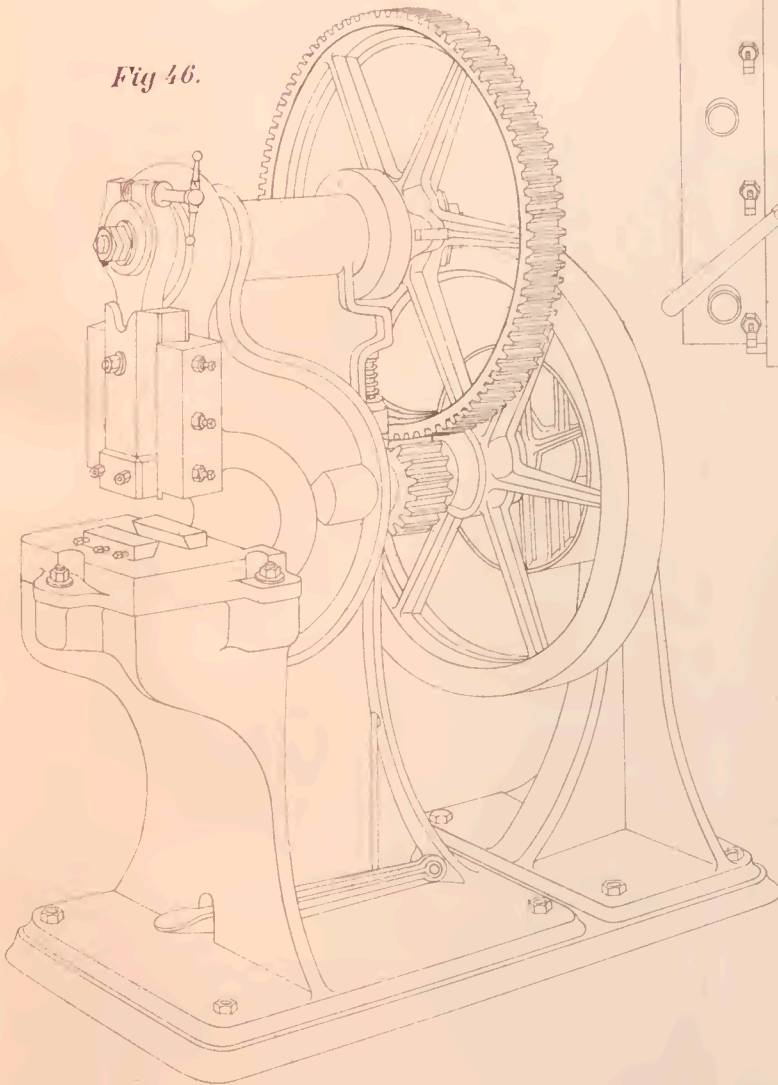
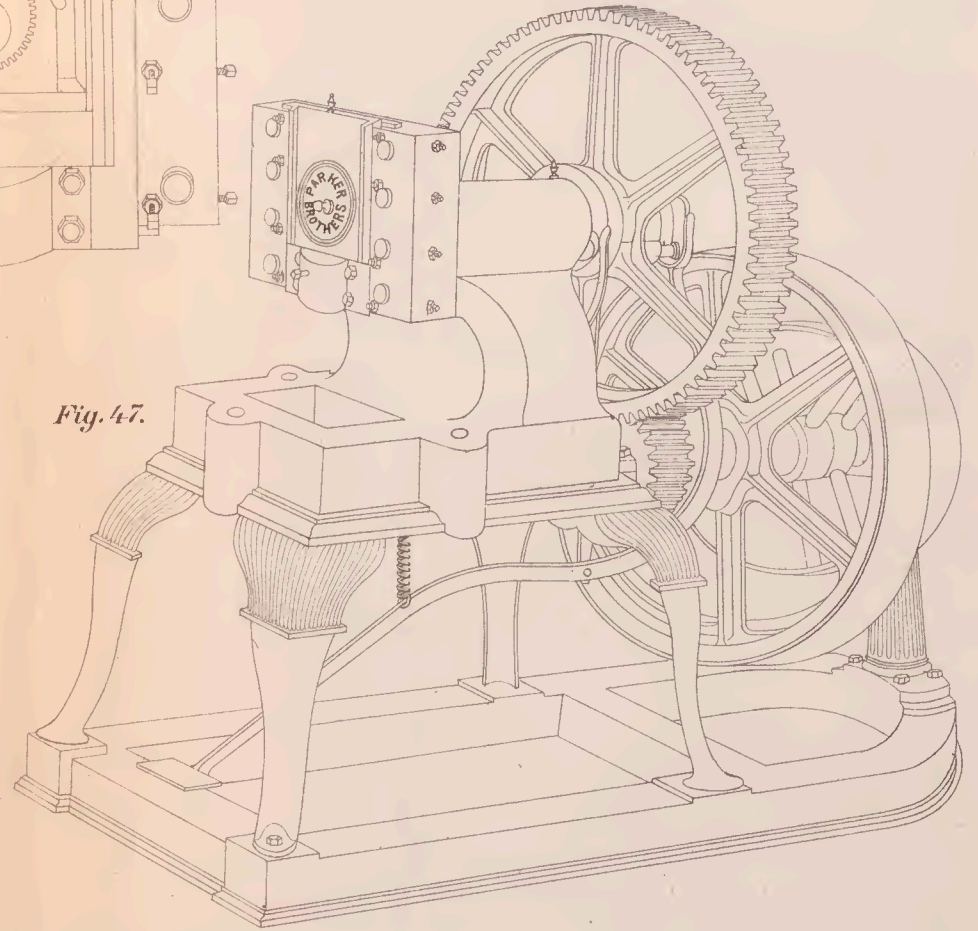


Fig. 47.





Amerikanische Werkzeuge.



Fig. 49.

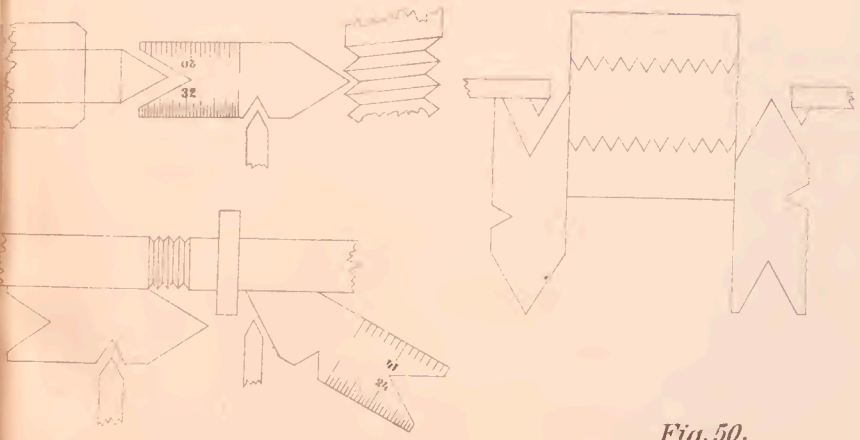
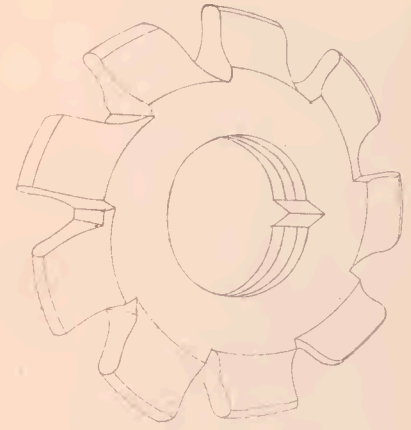


Fig. 50.

Darling, Brown & Sharpe,  
Gewindewinkel Lehre.



Darling, Brown & Sharpe: Fraiser

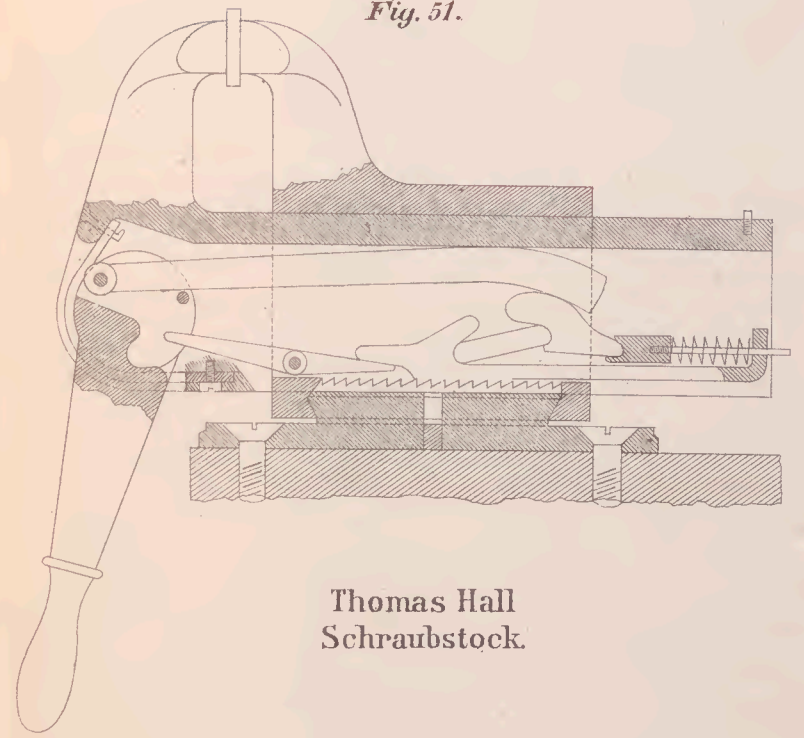


Fig. 51.

Thomas Hall  
Schraubstock.



Sharp Stewart & Co. Shapingmaschine.

Fig. 57.

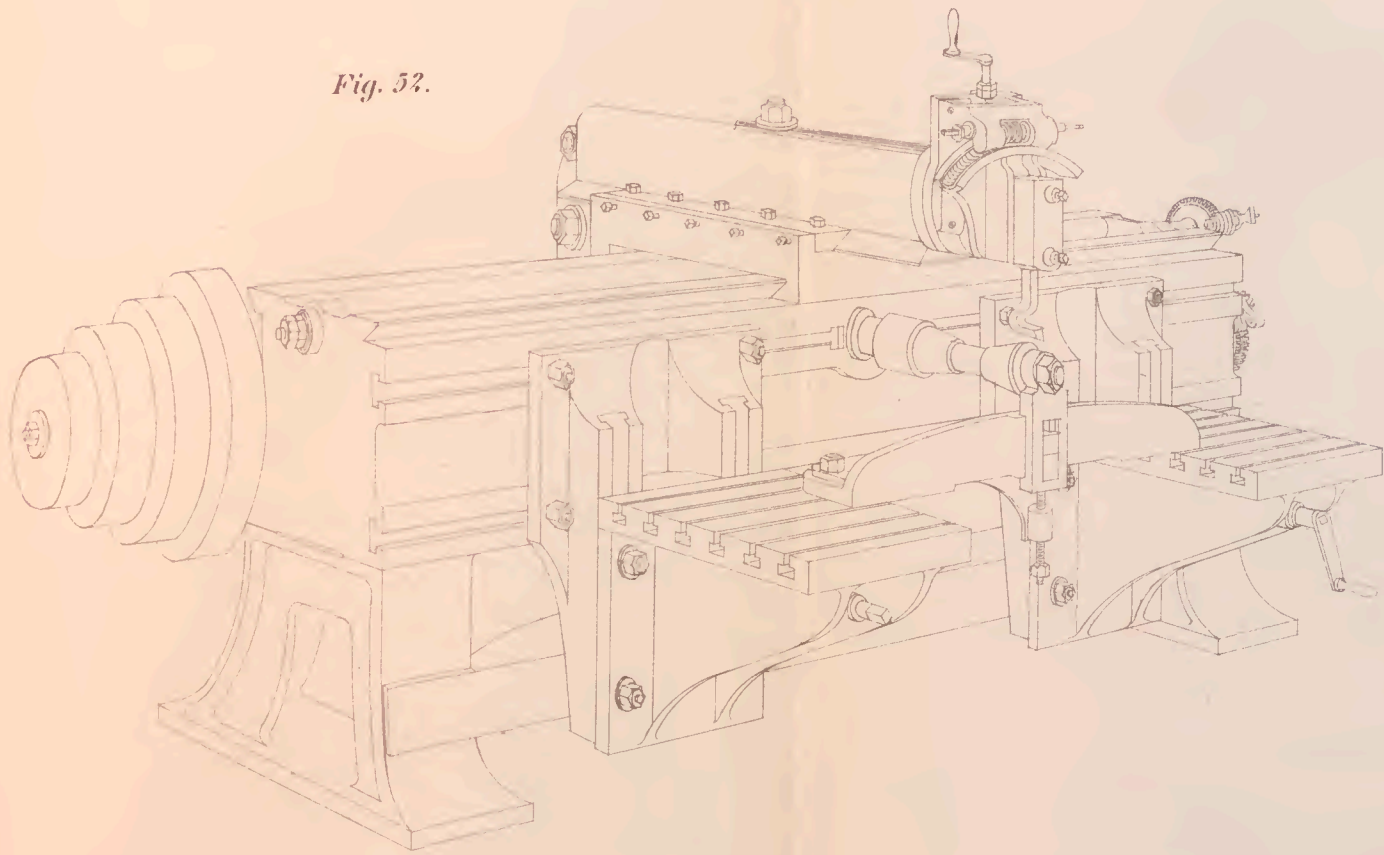
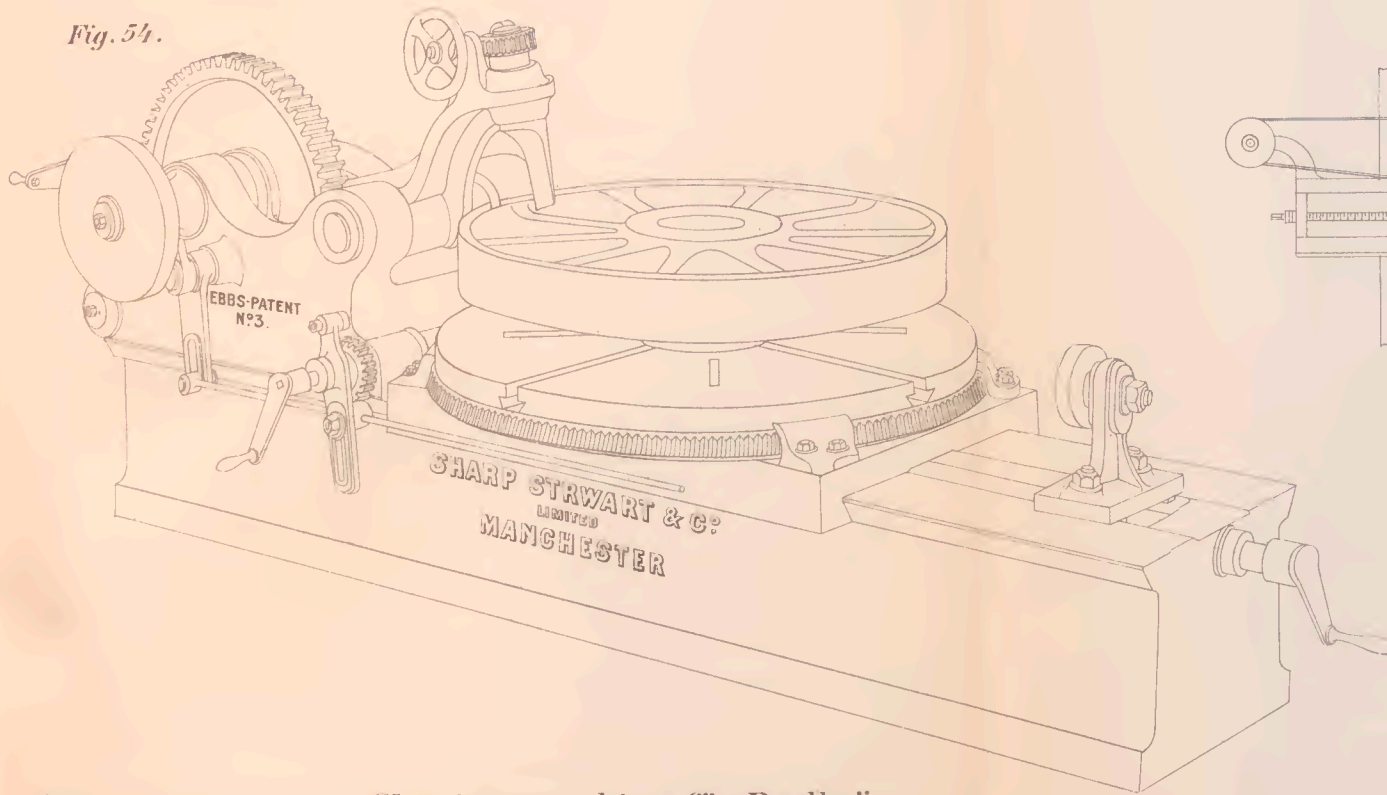


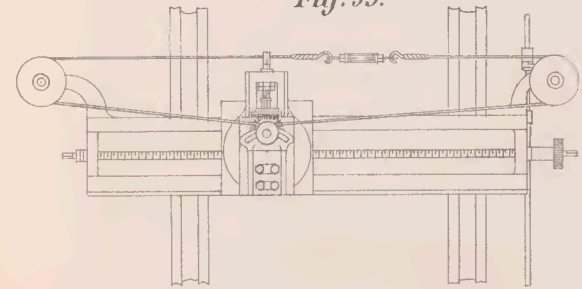


Fig. 54.



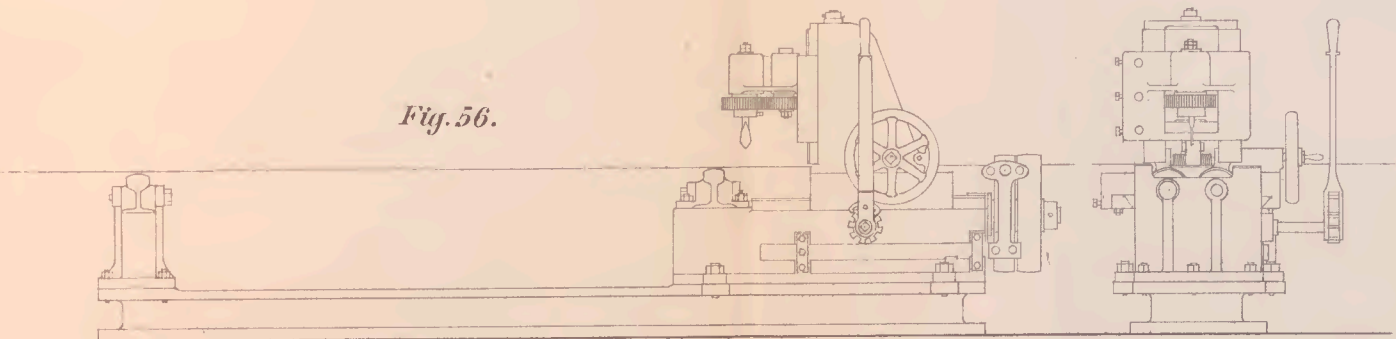
Sharp Stewart & Co. Shapingmaschine für Radkränze

Fig. 53.



Sharp Stewart & Co.  
Suport Detail  
zur  
Hobelmaschine nach  
Sellers' System.

Fig. 56.



Sharp Stewart & Co. Tyres Bohrmaschine.



Sharp Stewart & Co. Nuthstossmaschine.

Fig. 55

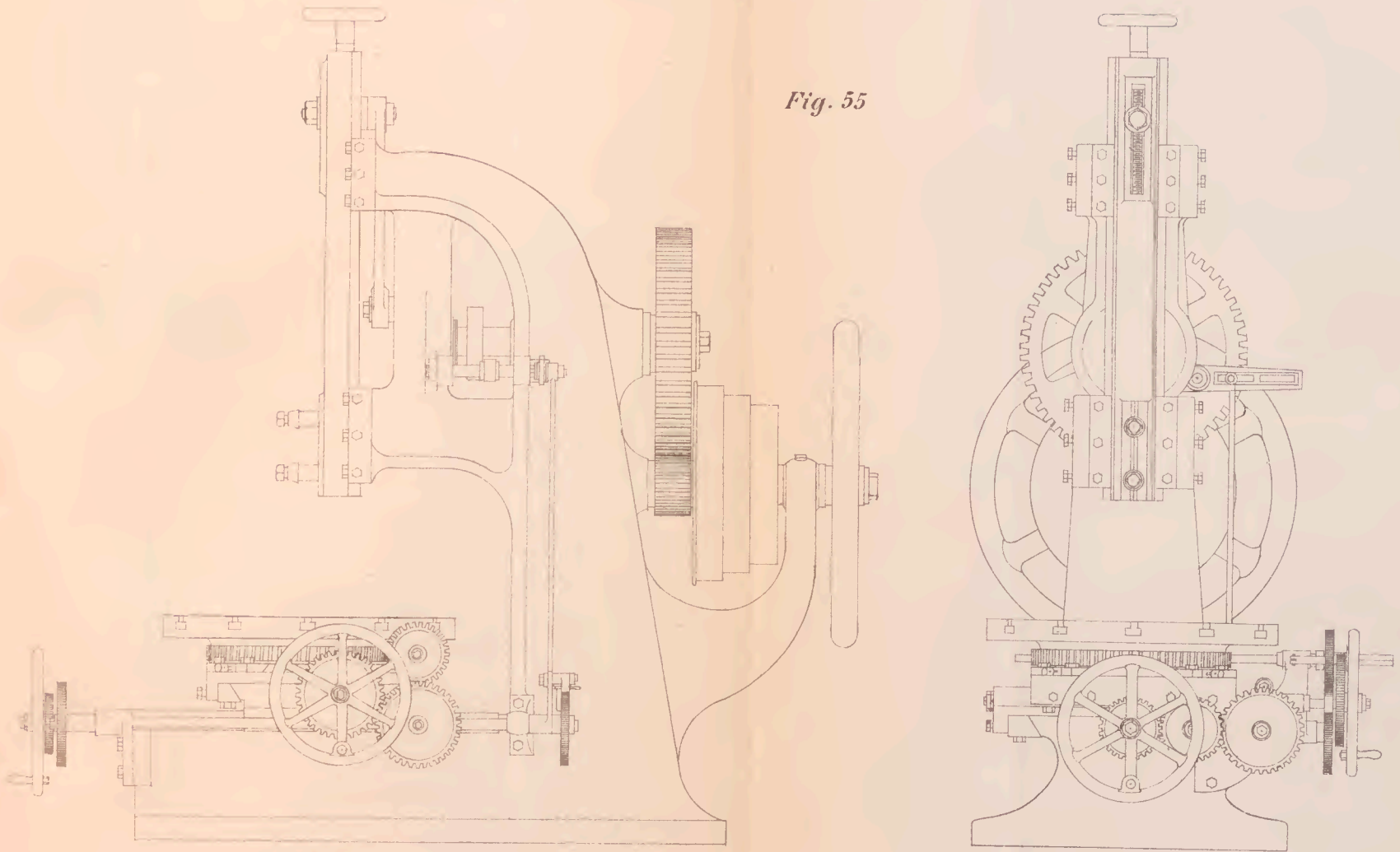




Fig. 57.

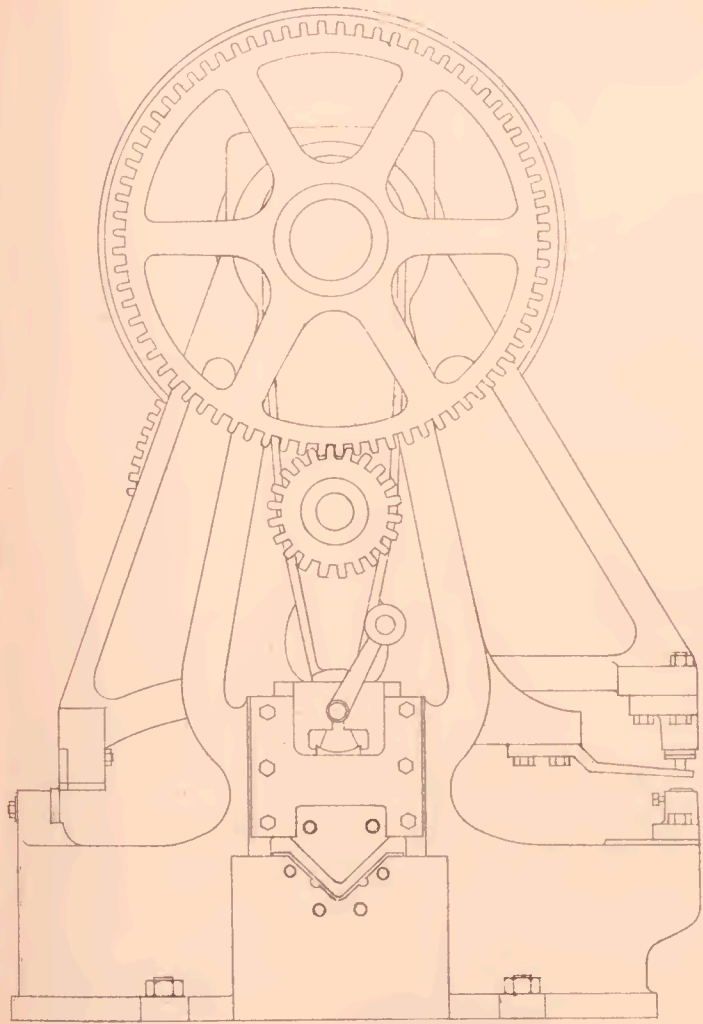


Fig. 59.

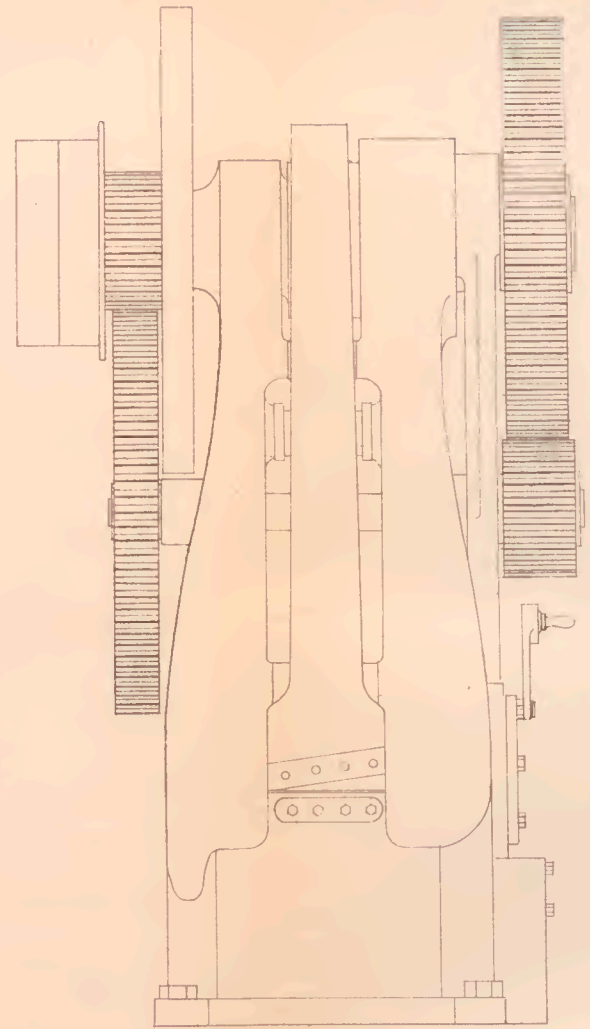


Fig. 58.

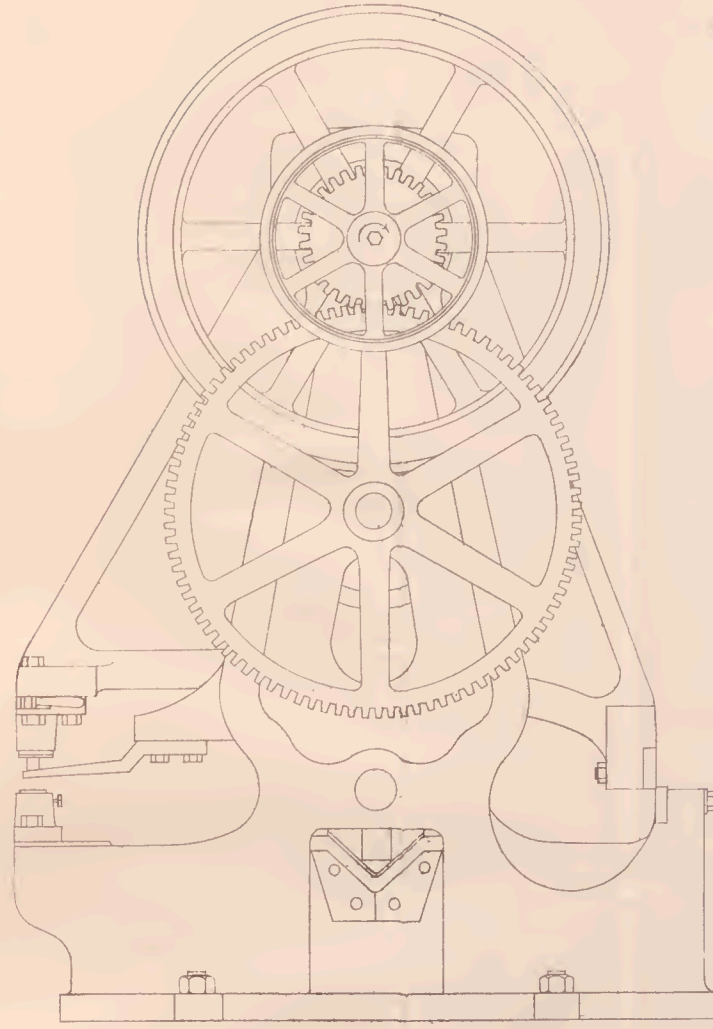


Fig. 60.

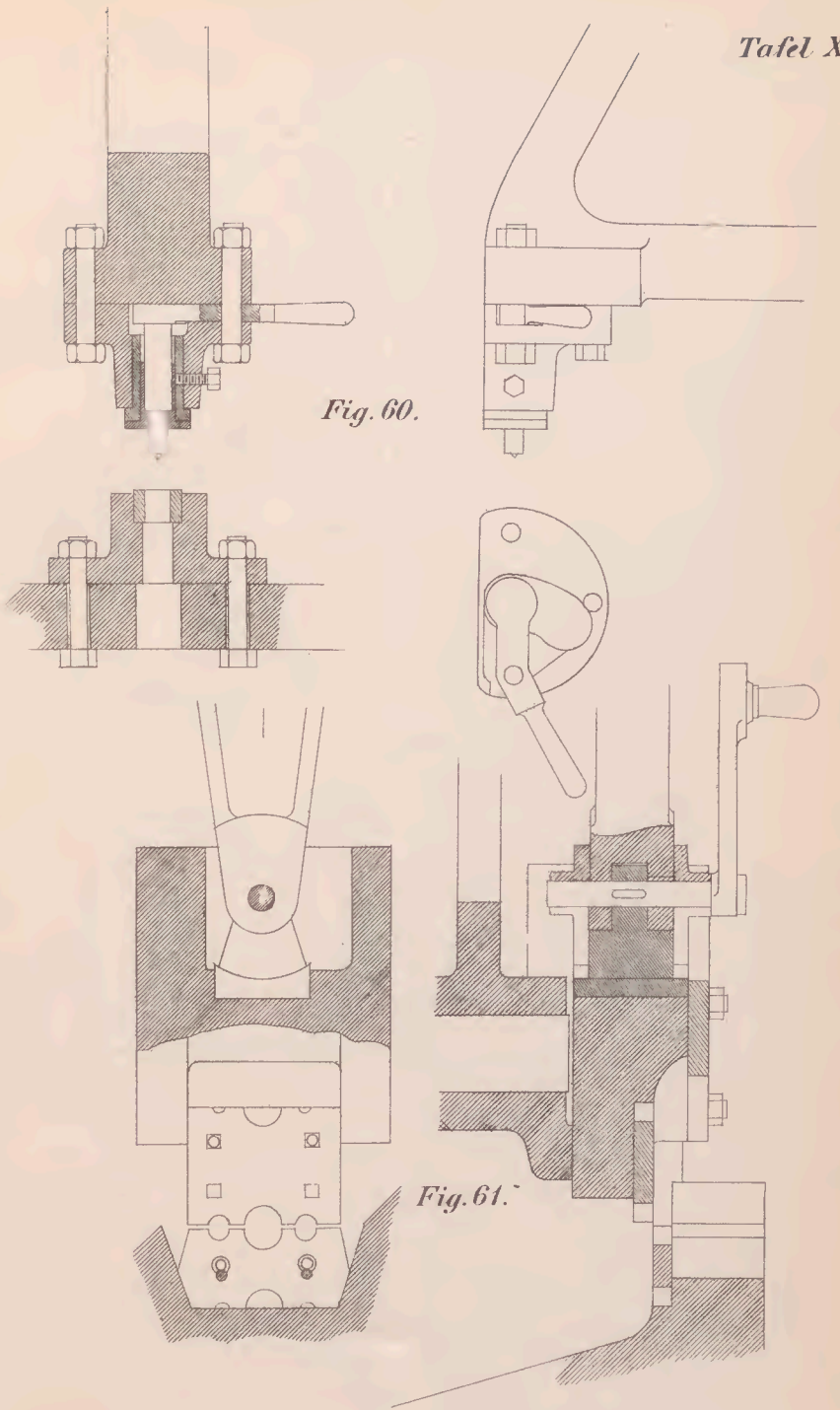


Fig. 61.

C. De Bergue & Co. Lochmaschine und Scheere.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

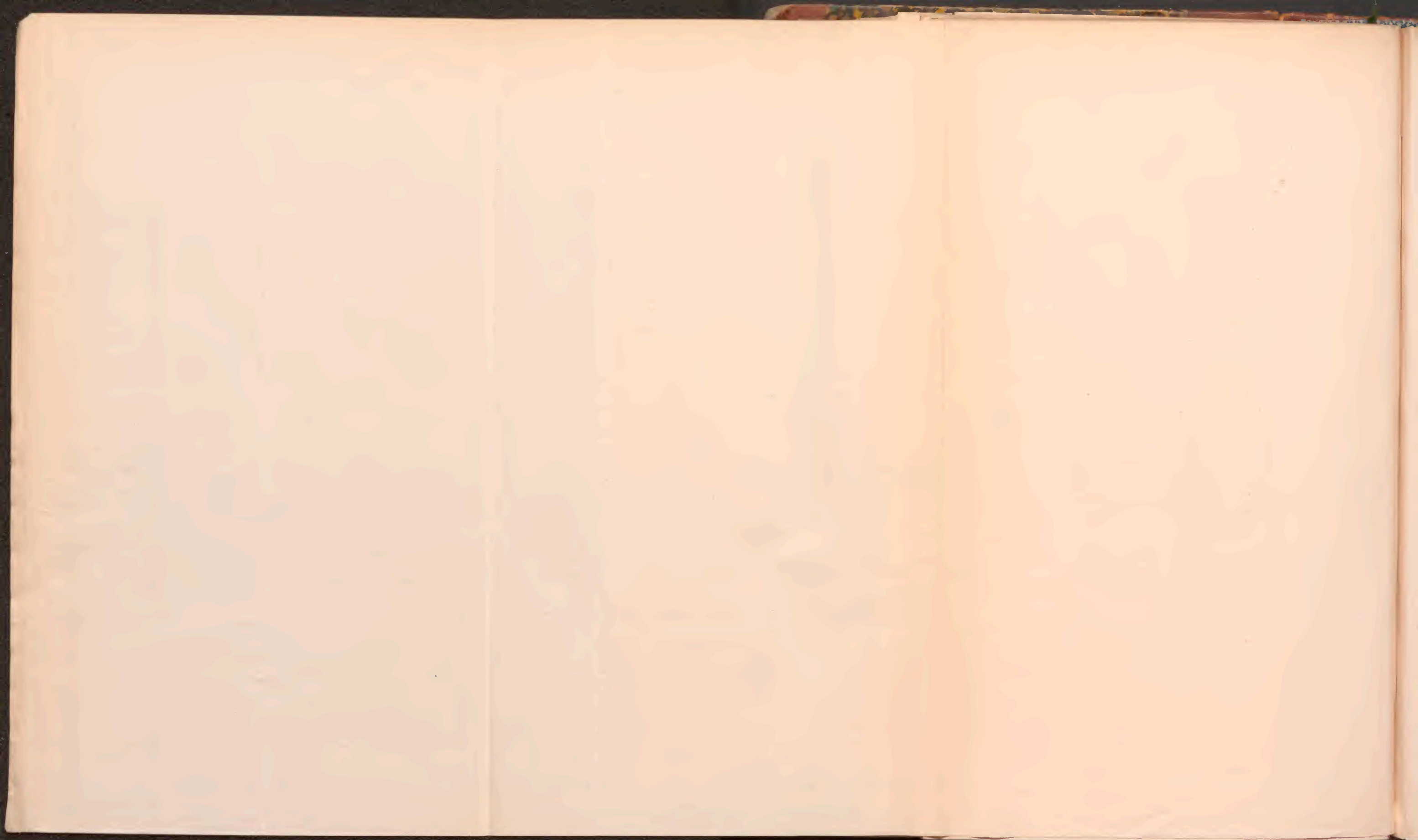
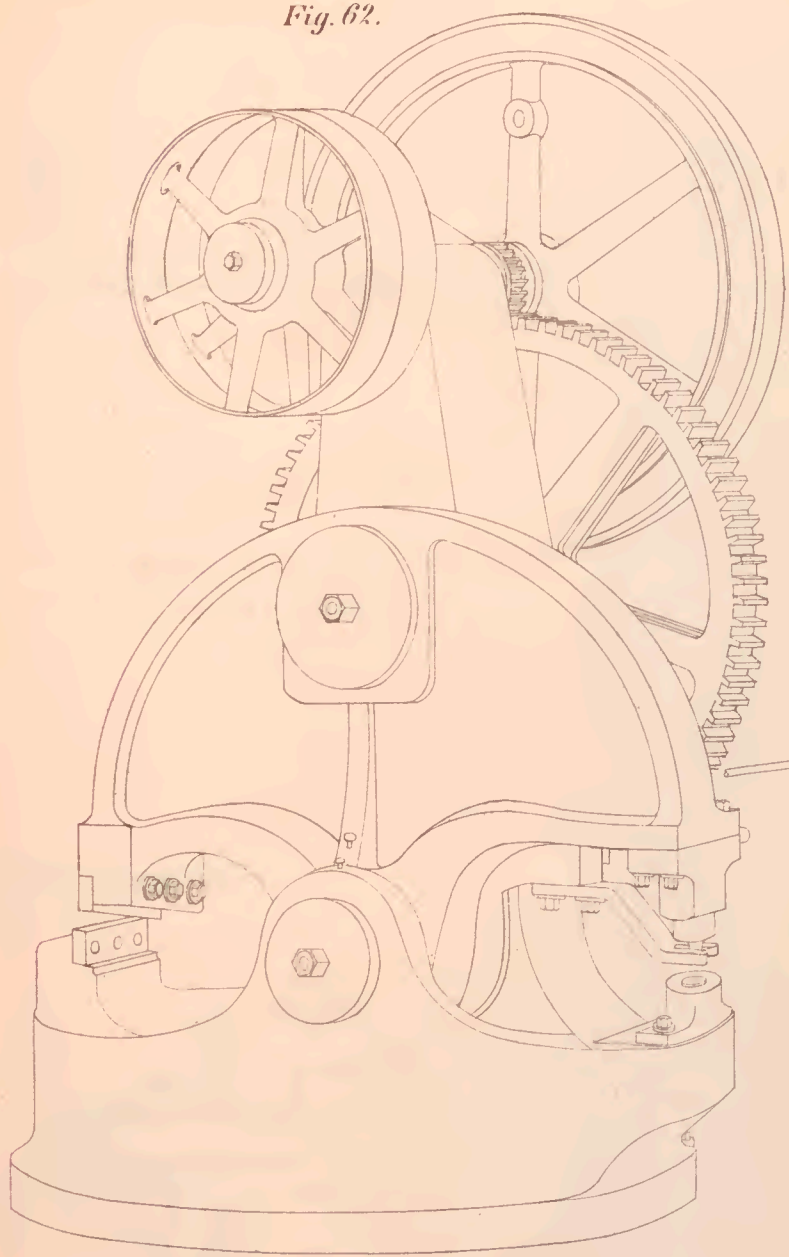
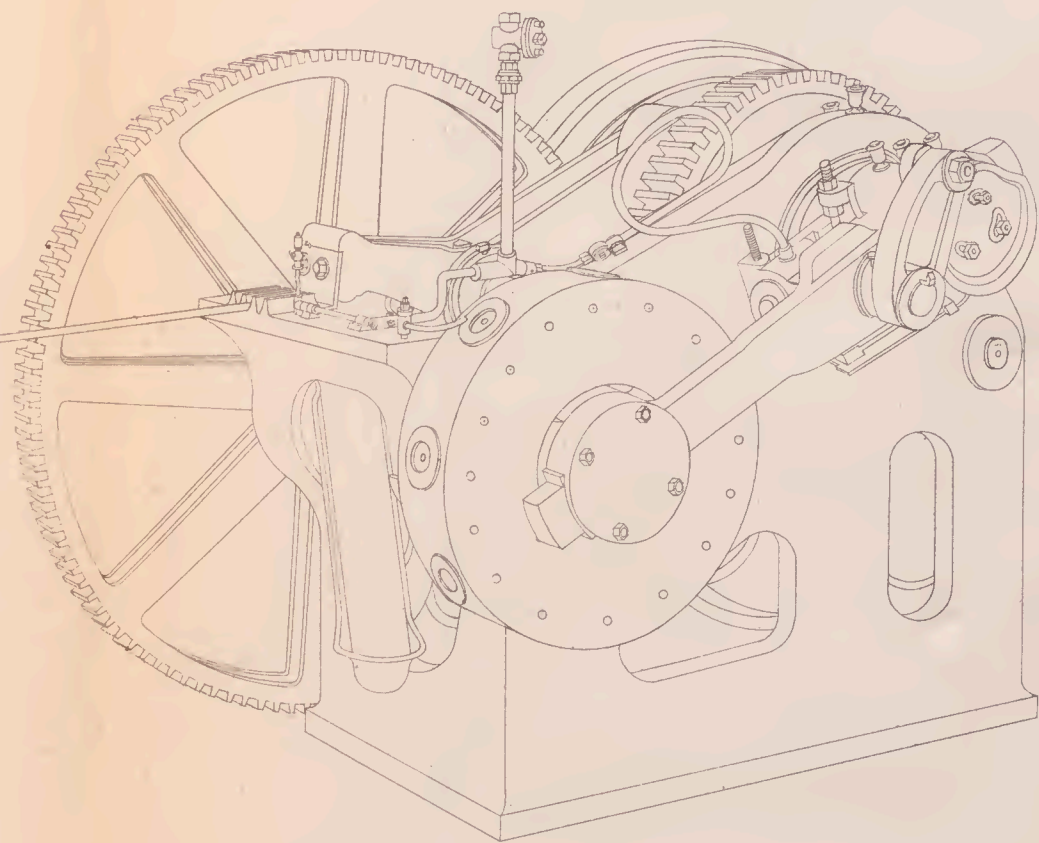


Fig. 62.



C. De Bergue & Co.  
Lochmaschine und Scheere.  
Maschine zur Fabrikation von Nieten.

Fig. 63.





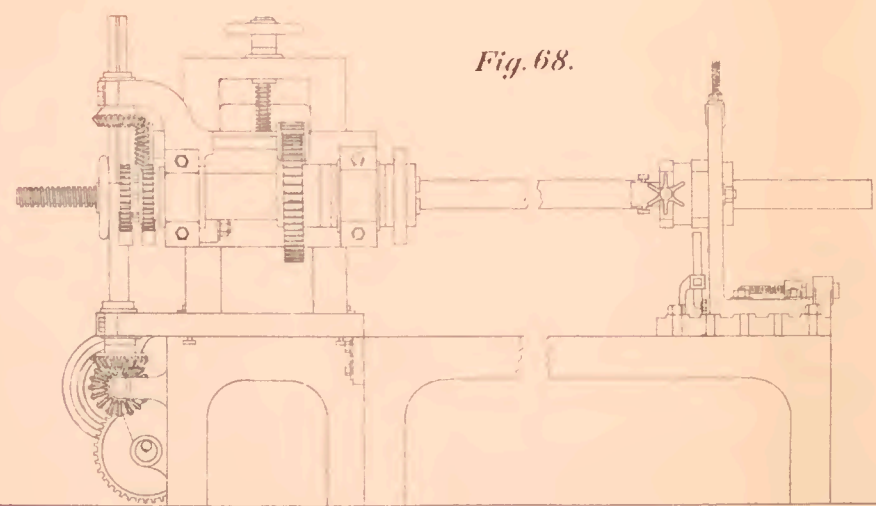


Fig. 68.

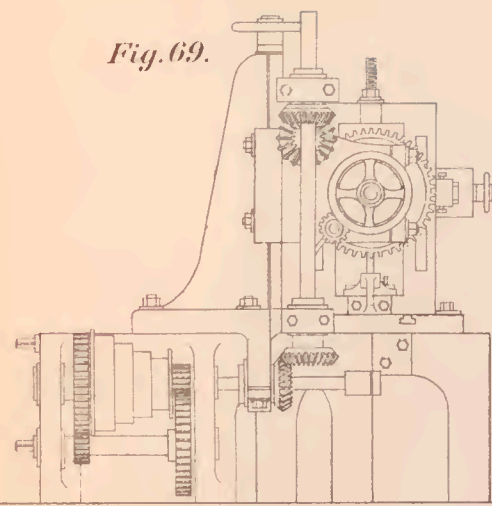


Fig. 69.

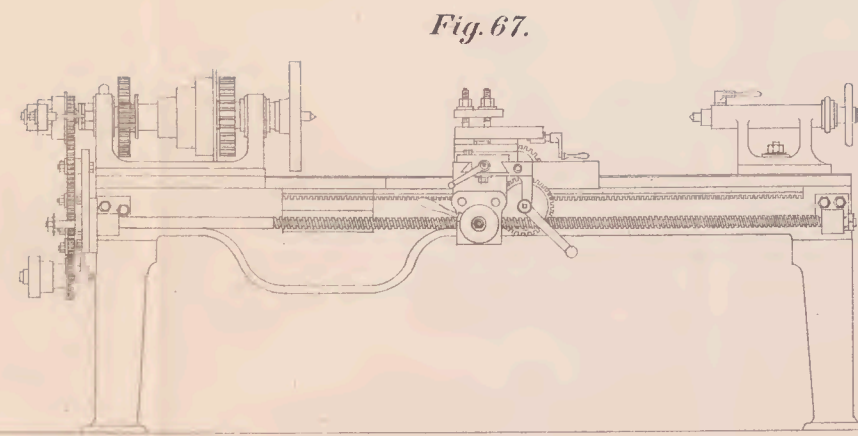


Fig. 67.

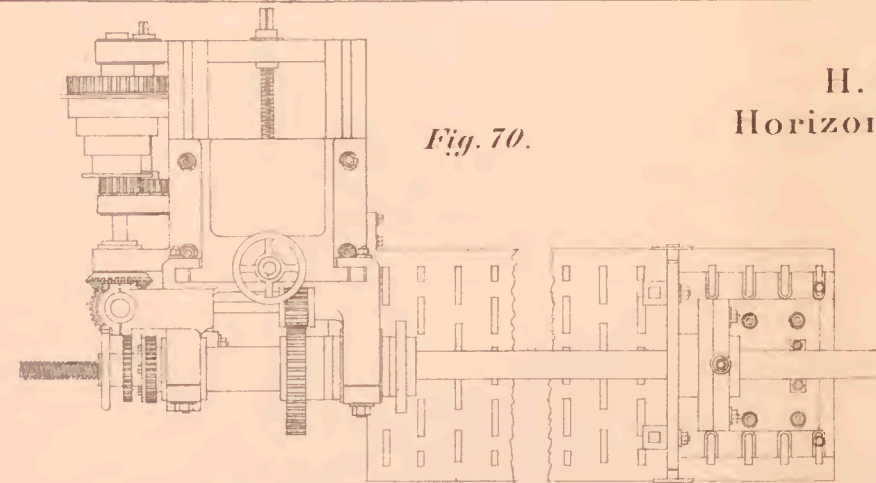


Fig. 70.

H. Hind & Son.  
Horizontalbohrmaschine.

H. Hind & Son.  
Suportdrehbank.

Spindelstöcke der selbstthätigen Drehbänke.

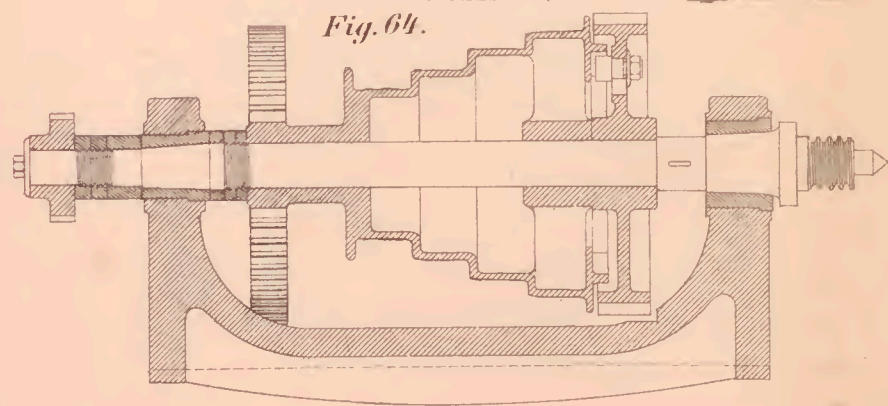


Fig. 64.

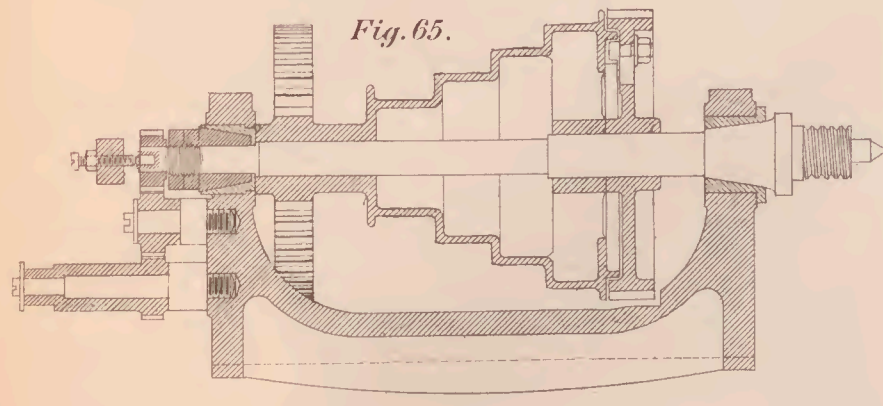


Fig. 65.

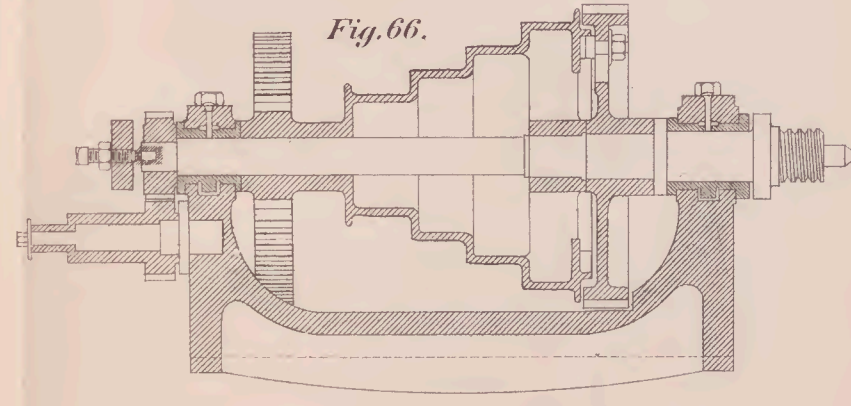


Fig. 66.

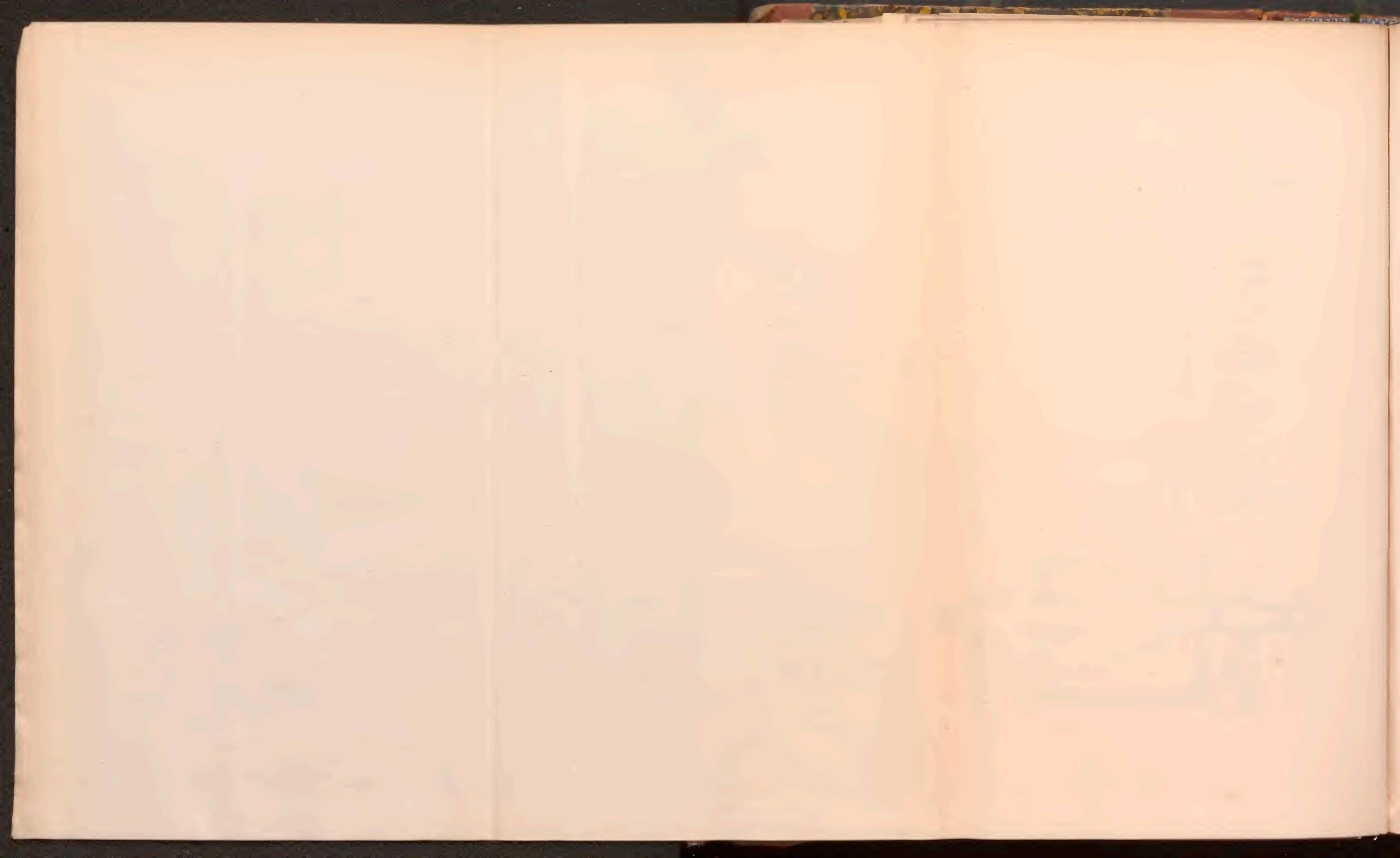
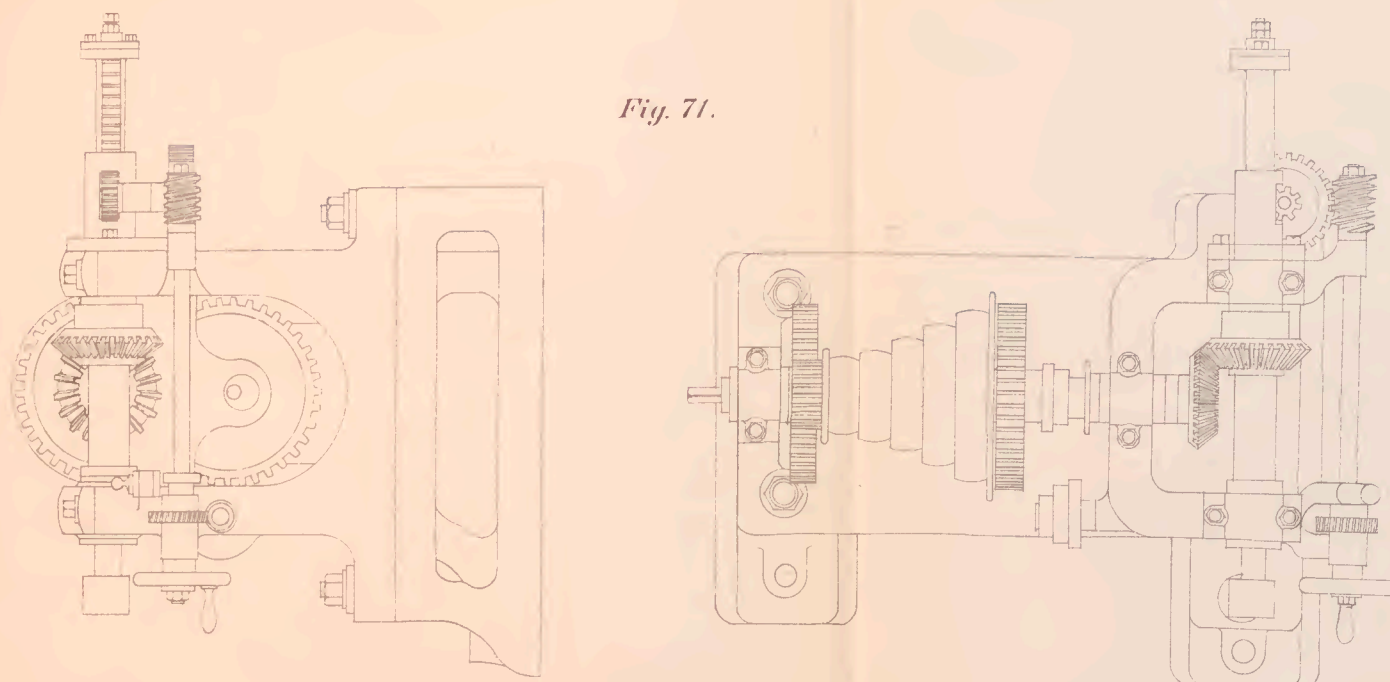


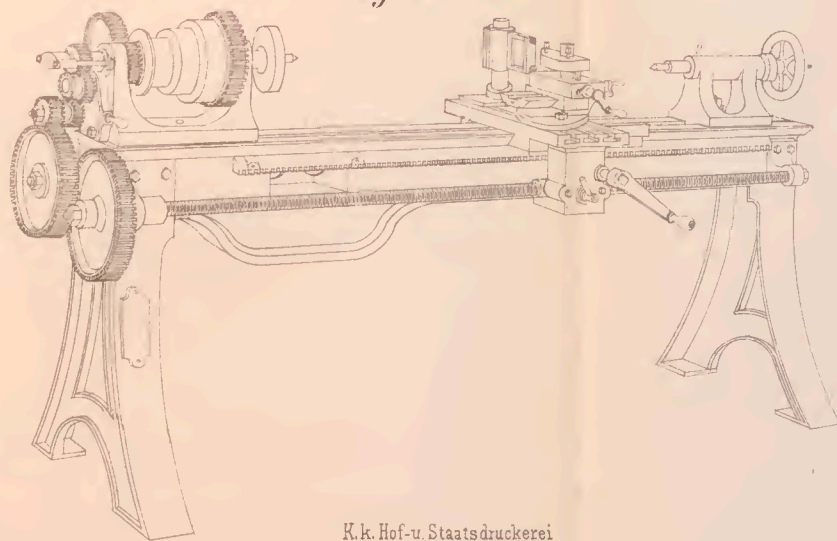
Fig. 71.



H. Hind & Son. Wandbohrmaschine.

Fig. 72.

D. New & Co.



Supportdrehbank.



Fig. 74.

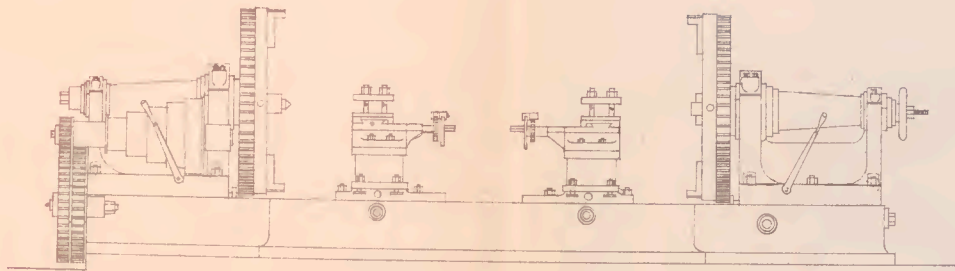
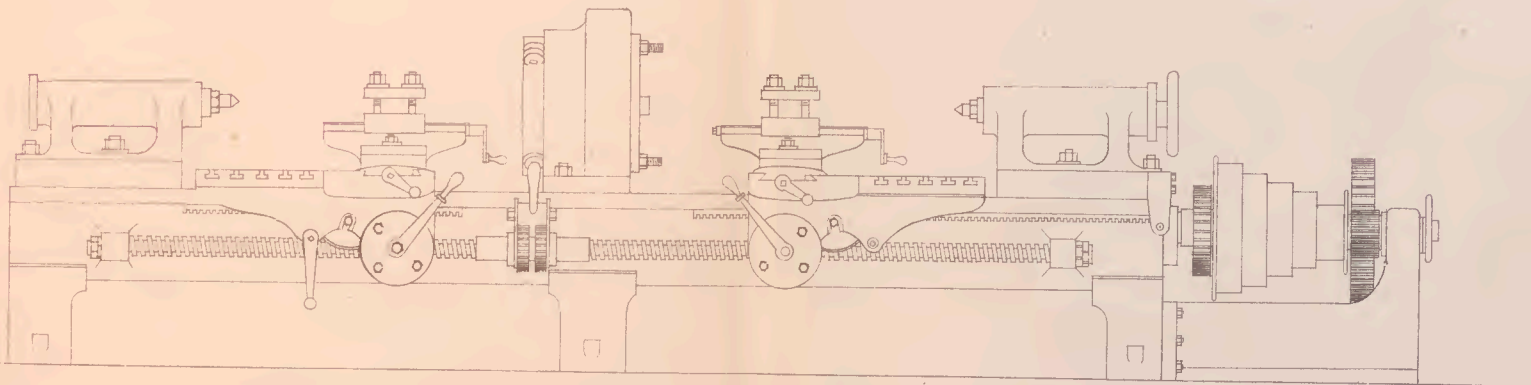


Fig. 73.

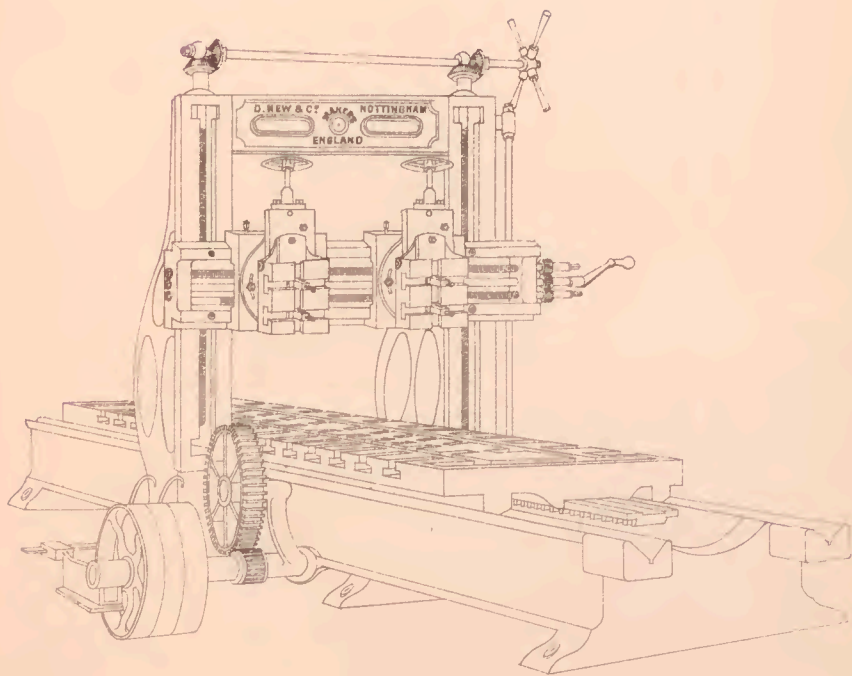


Räderdrehbank. und Achsdrehbank von D. New & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

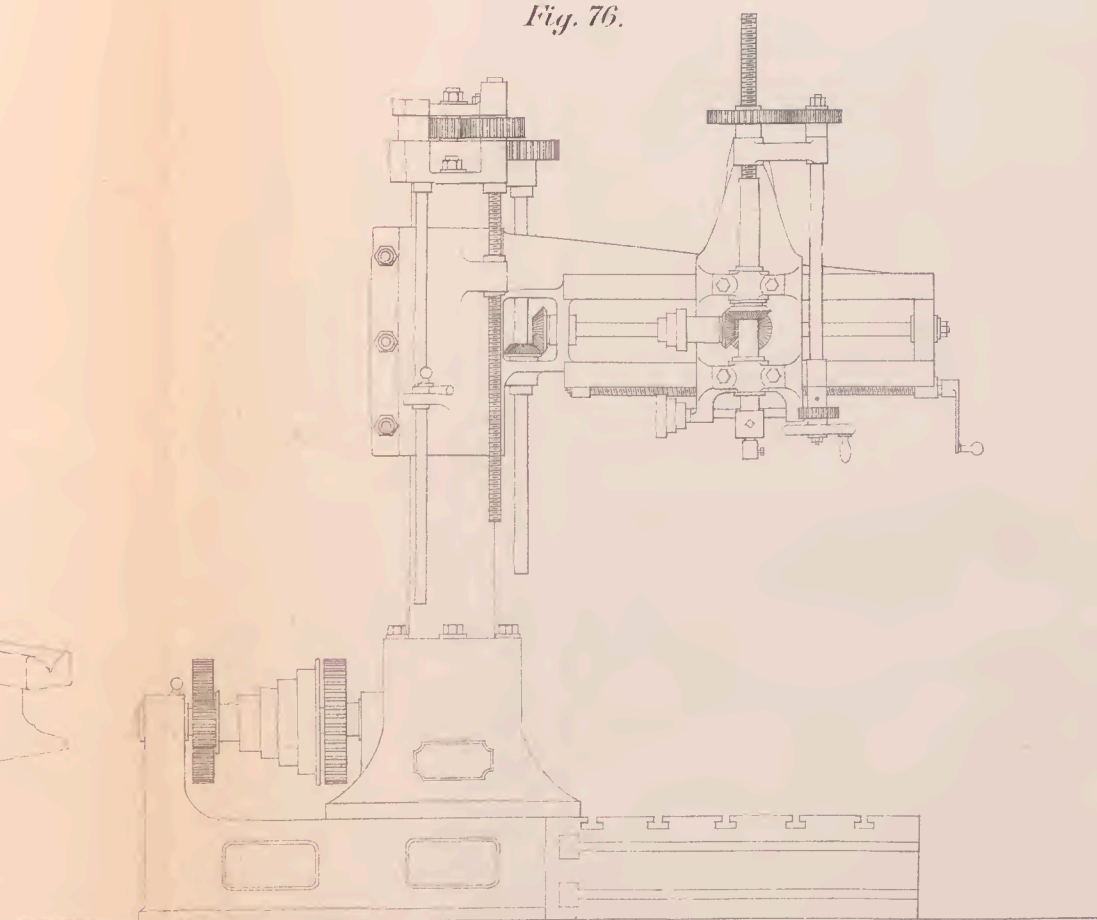


Fig. 75.

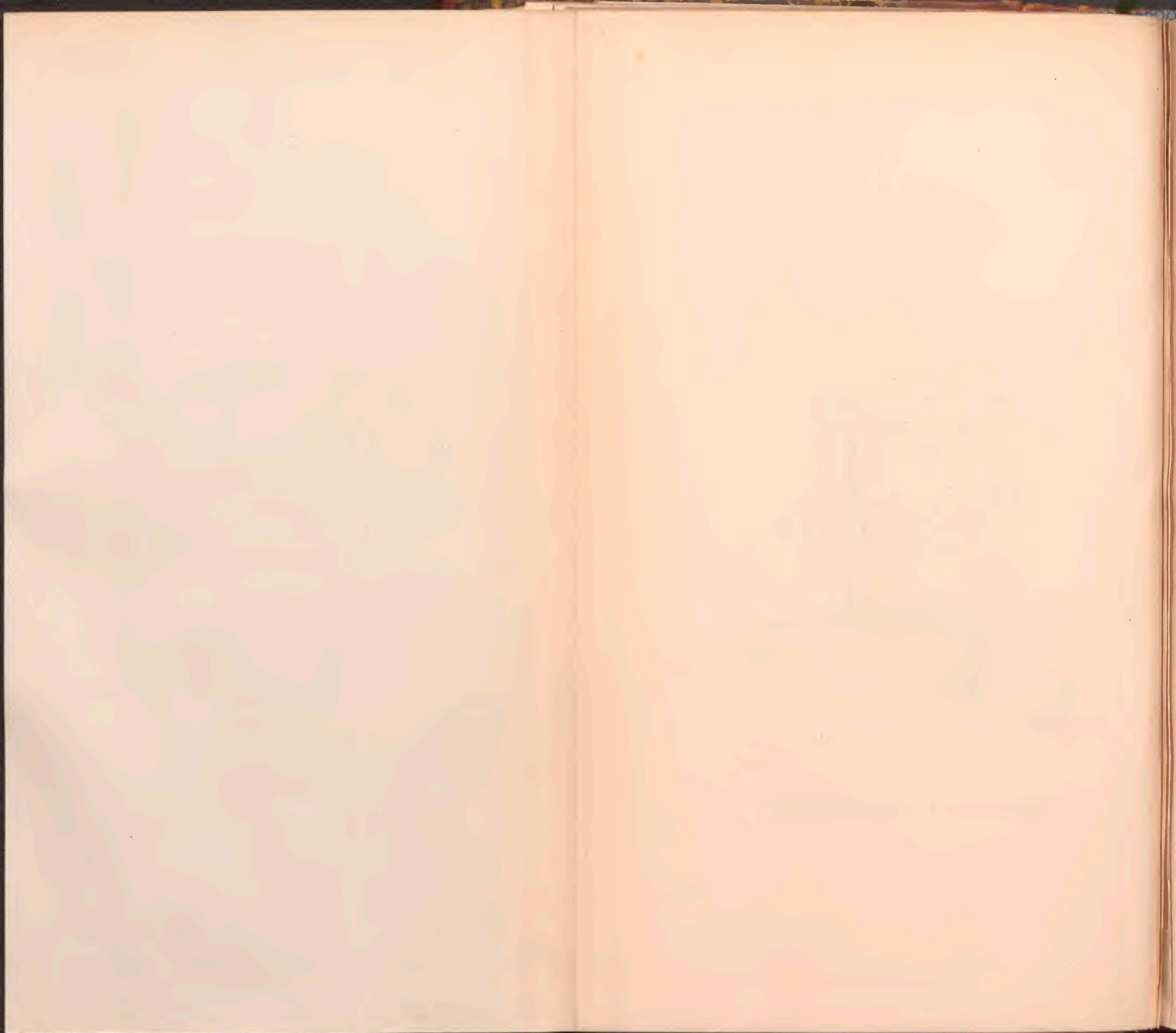


D. New & Co. Hobelmaschine.

Fig. 76.



D. New & Co. Radialbohrmaschine.

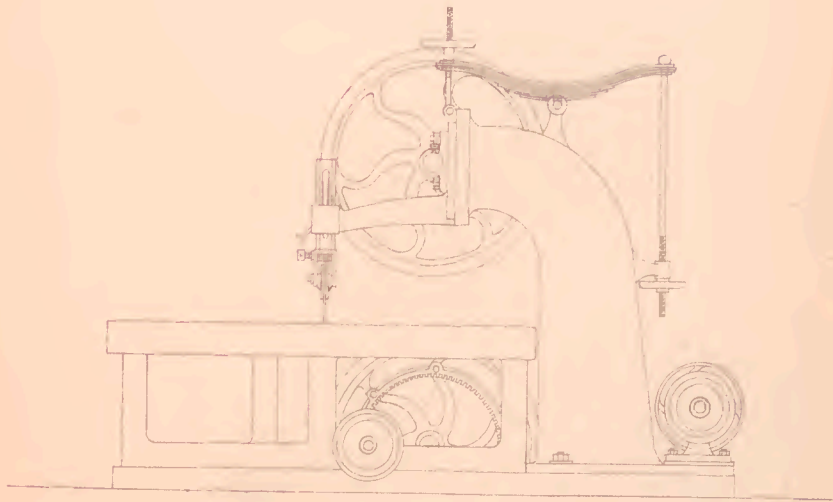


Bandsägen  
zum  
Schneiden von Metallen.

Fig. 79.

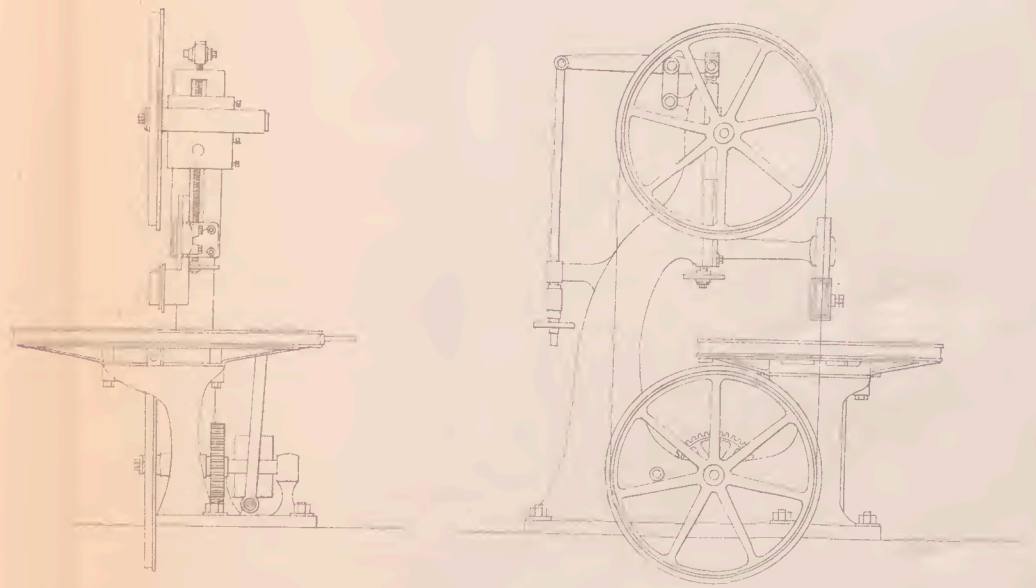


Fig. 77.



Powis, James, Western & Co.

Fig. 78



J. J. Rieter & Co.

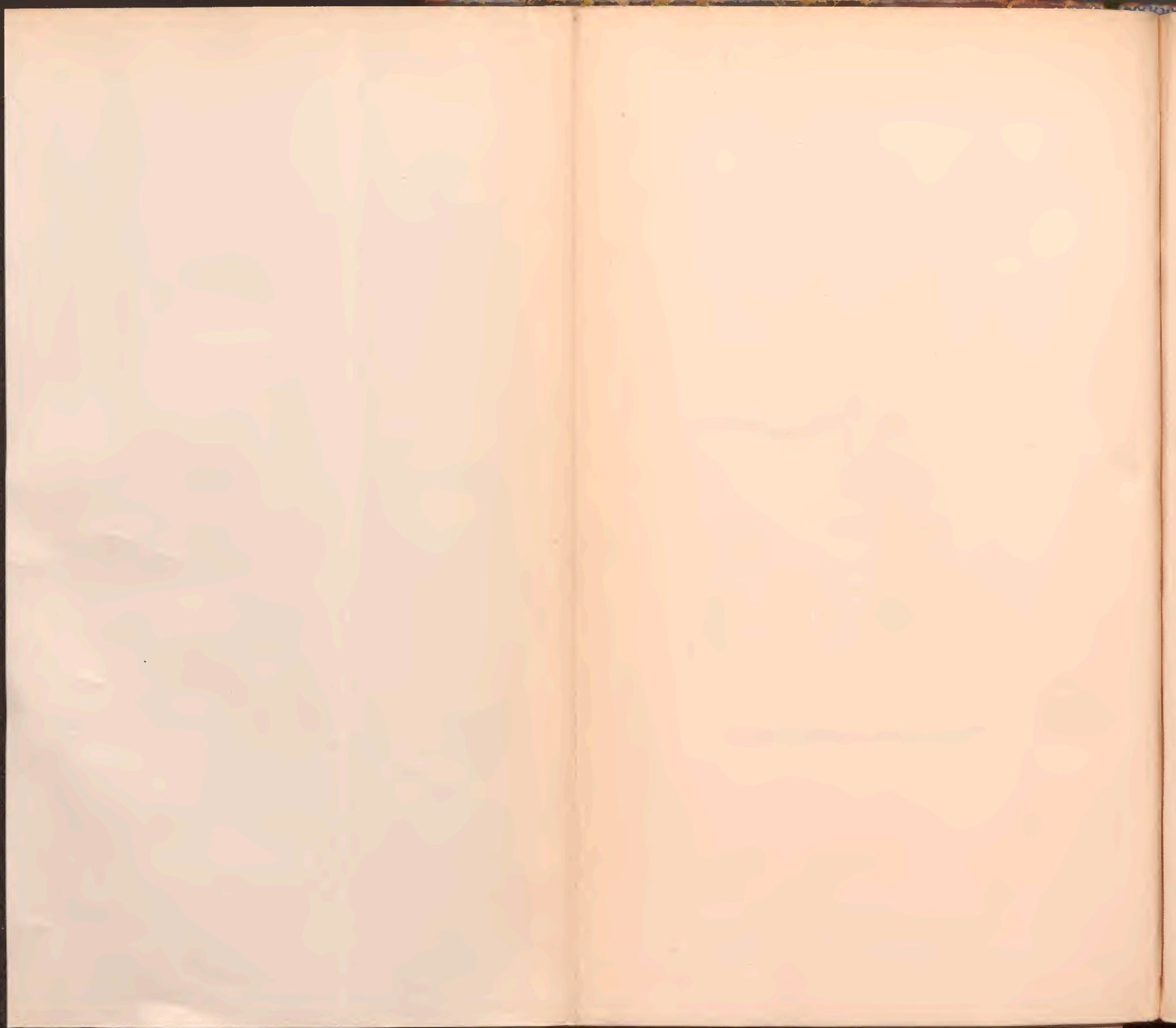
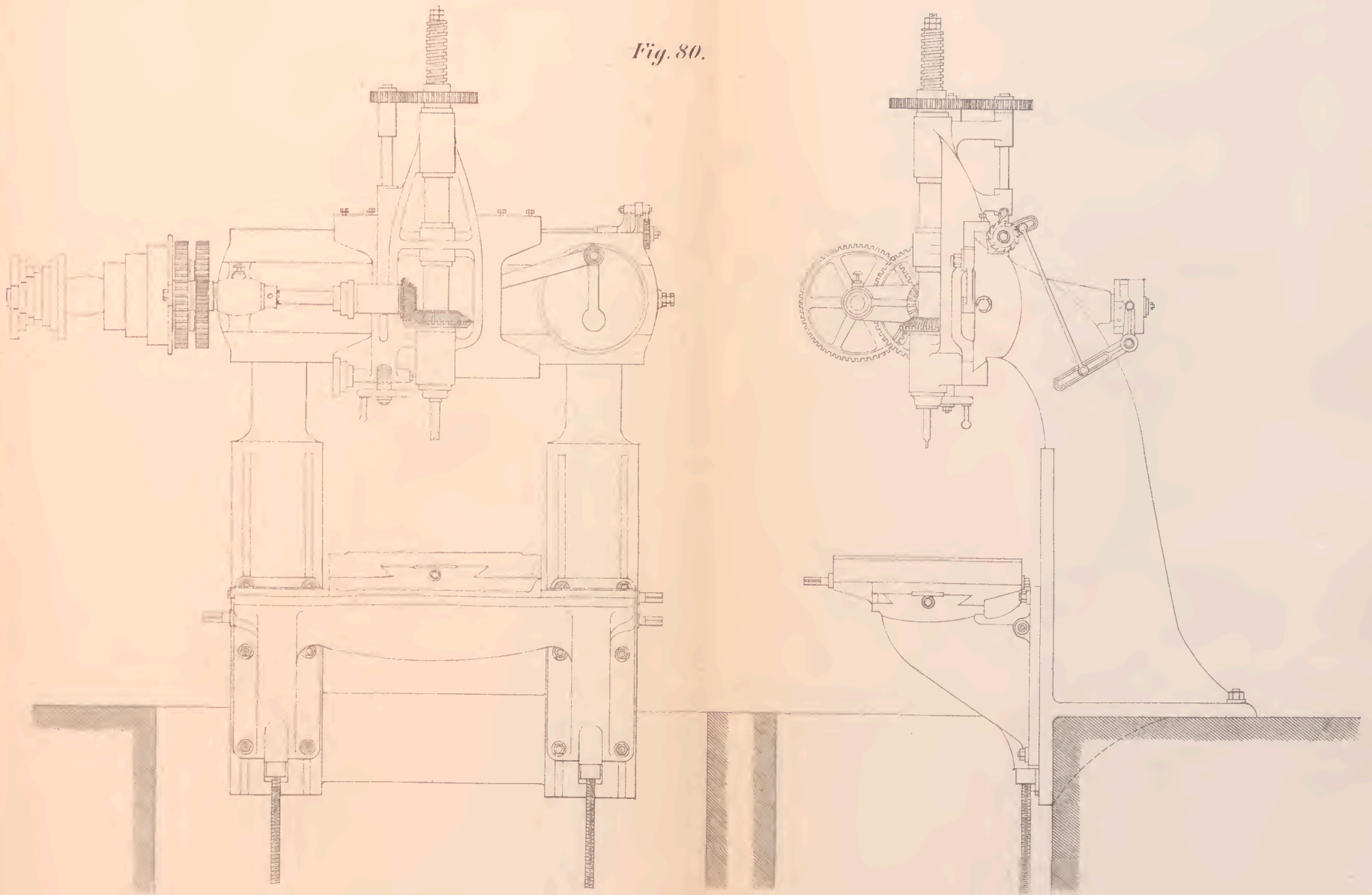


Fig. 80.



J. J. Rieter & Co. Langlochbohrmaschine.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

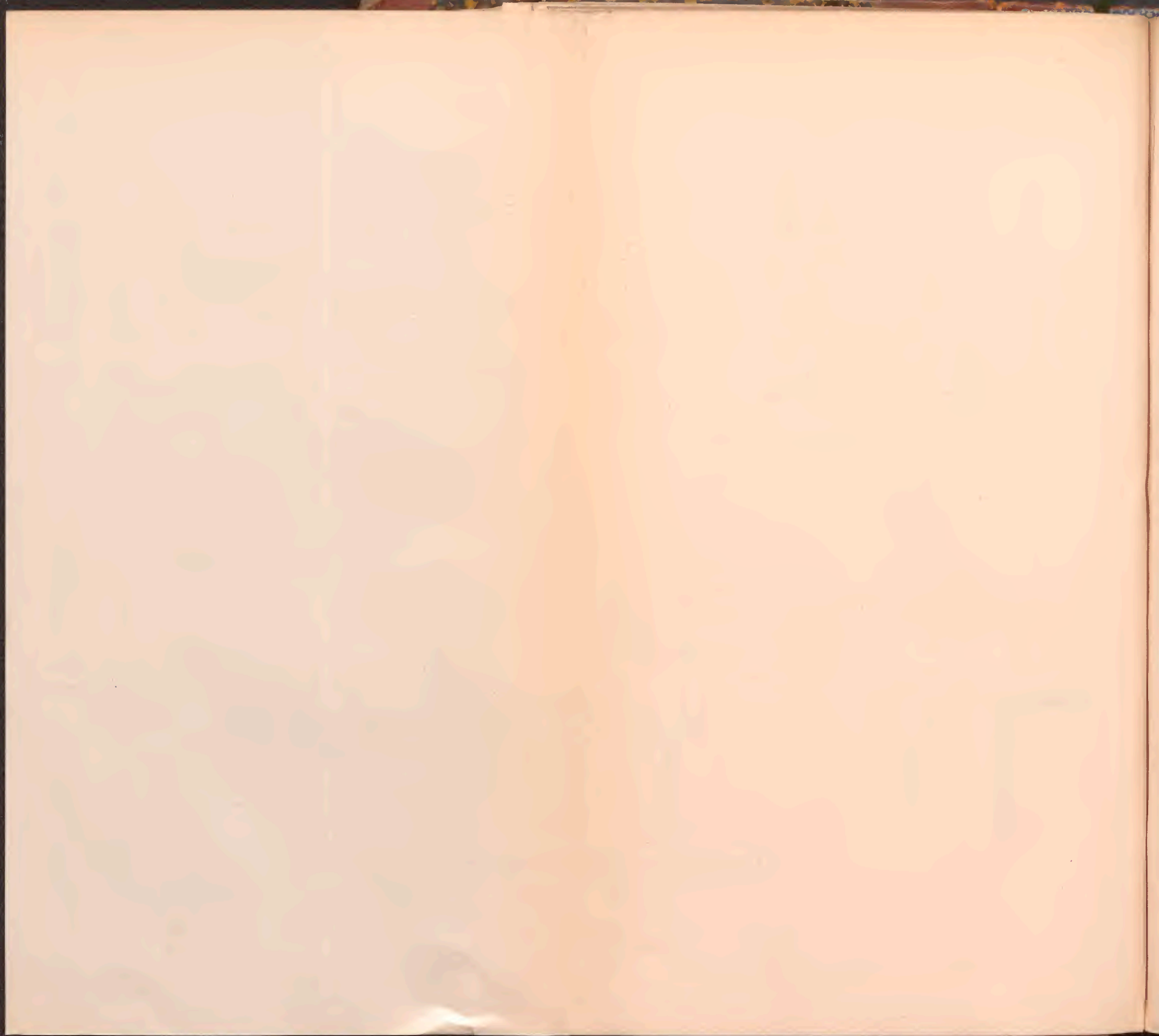
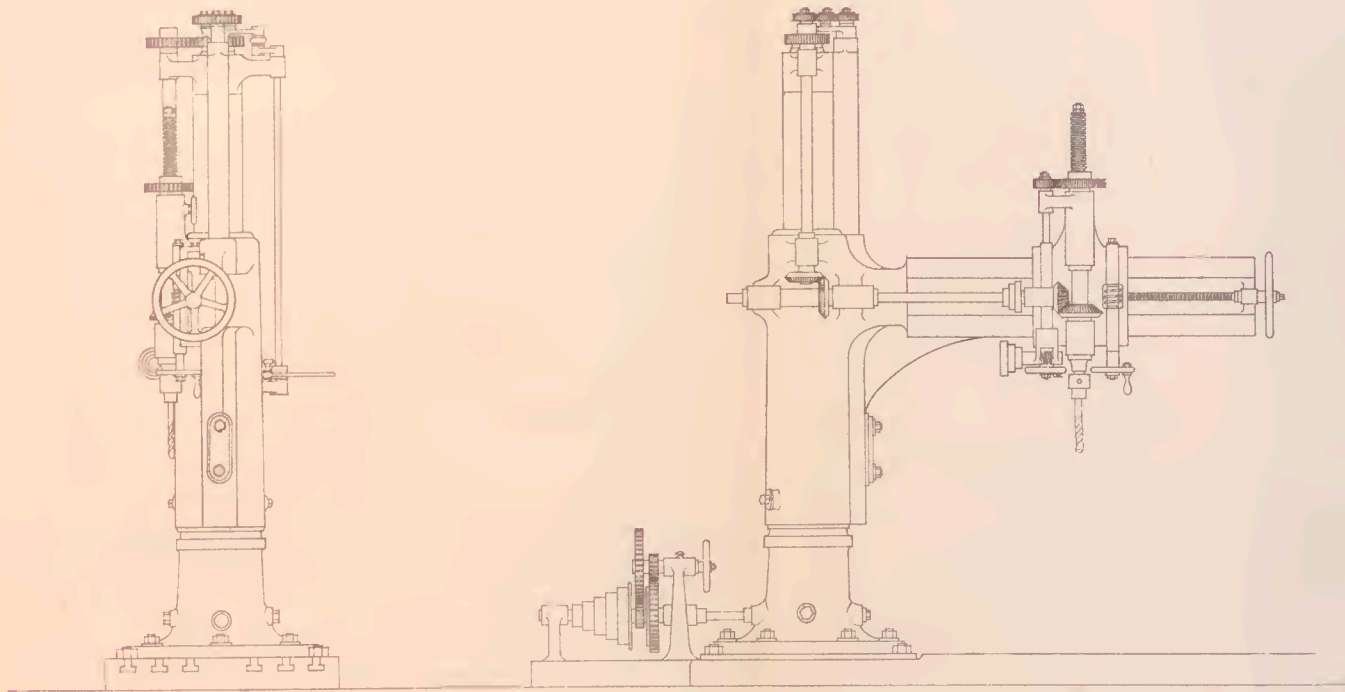


Fig. 81.



Radialbohrmaschine.

J. J. Rieter & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

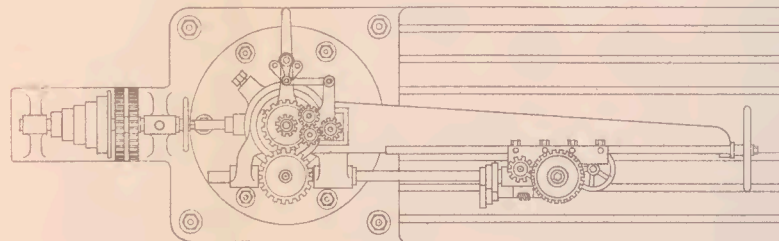
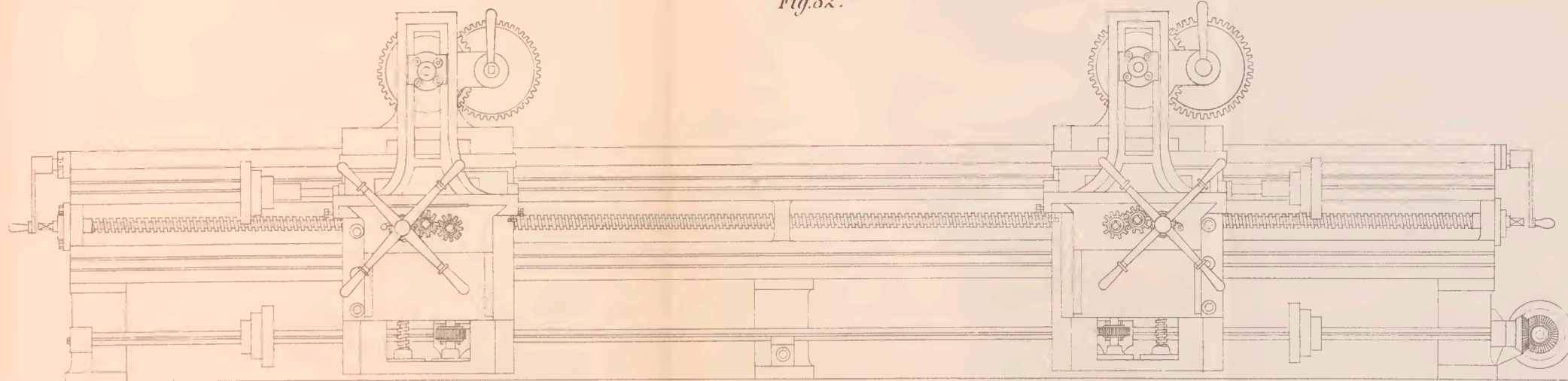




Fig. 82.



Universalbohrmaschine von Bede & Co.

Fig. 83.

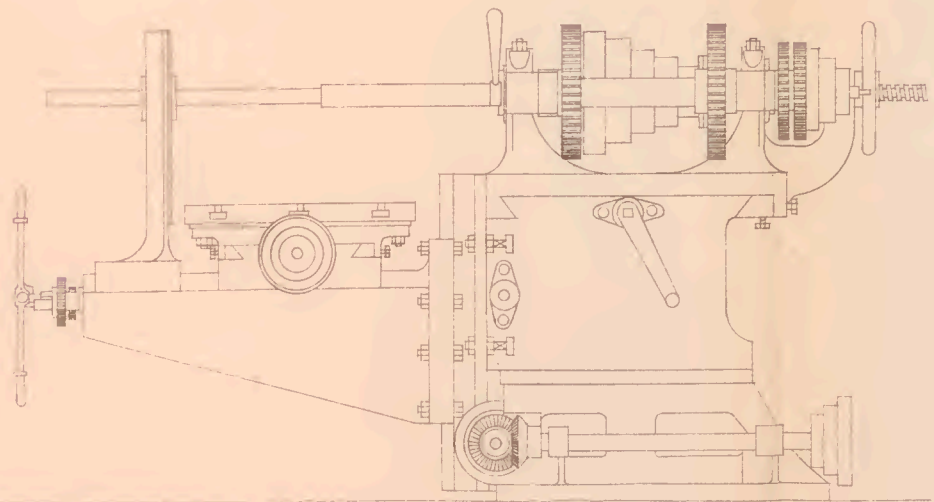
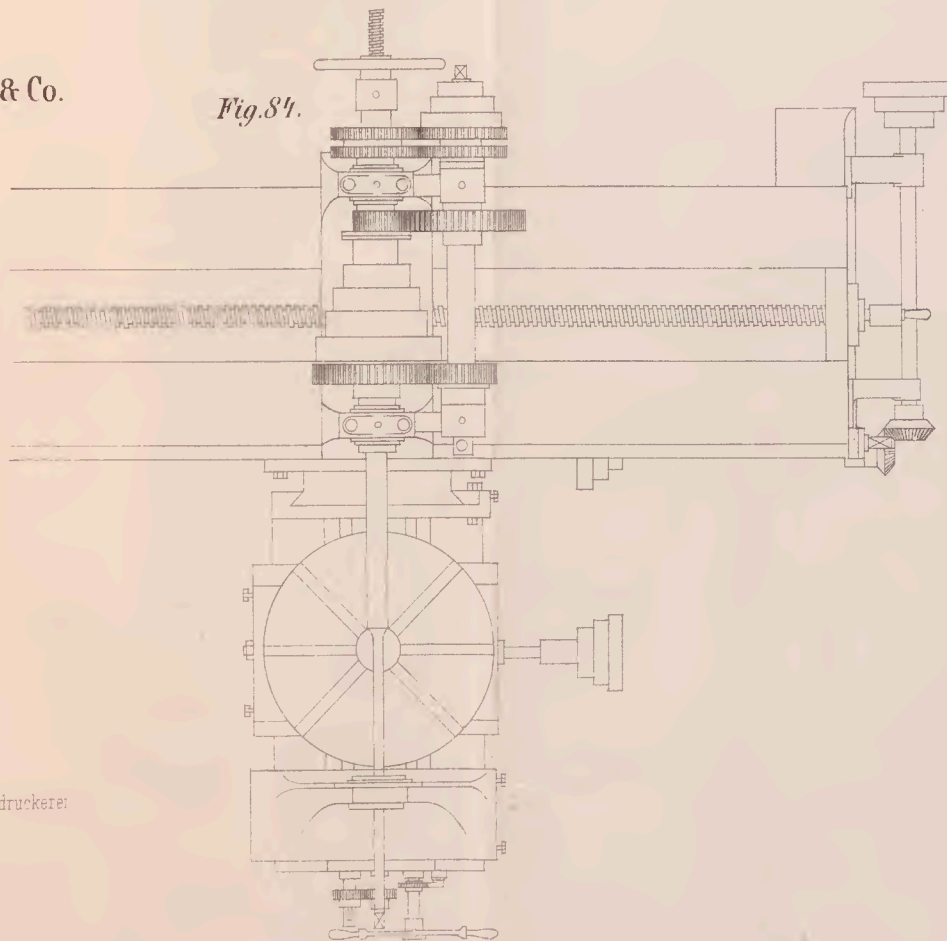


Fig. 84.



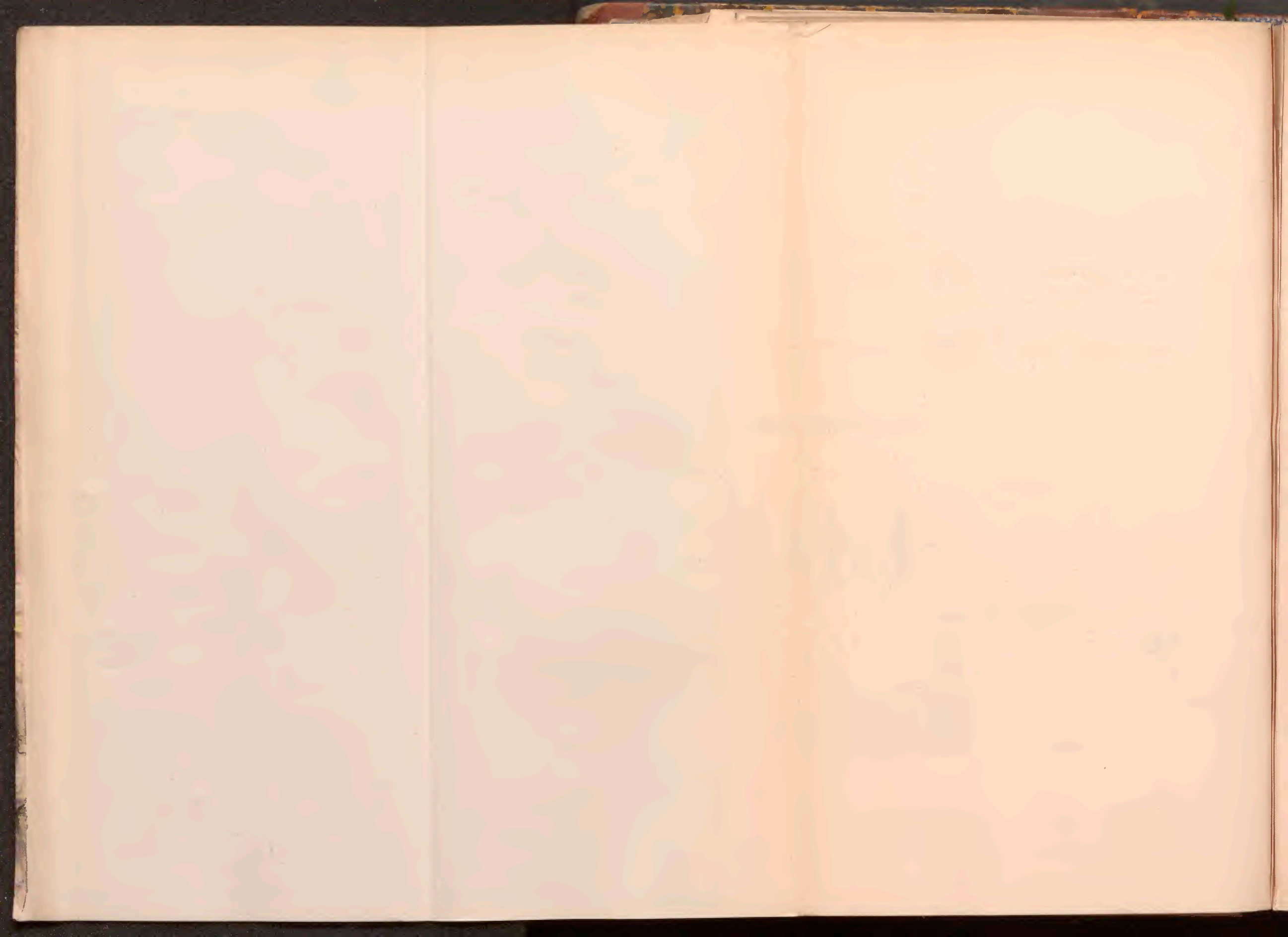
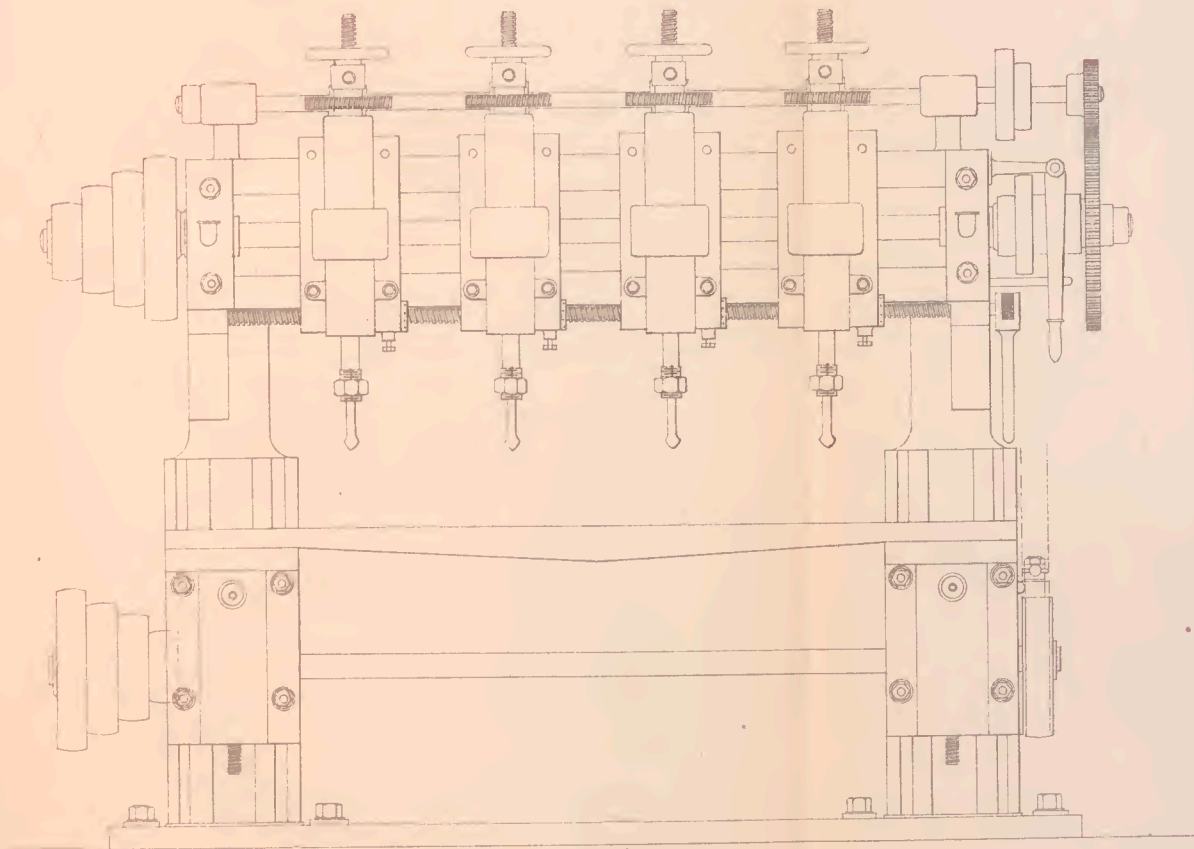


Fig. 85.

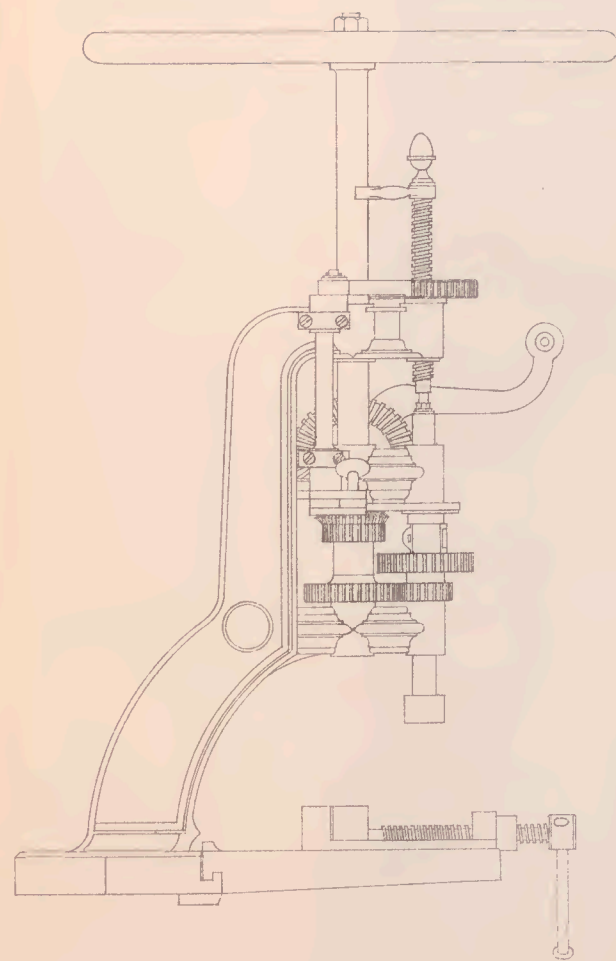
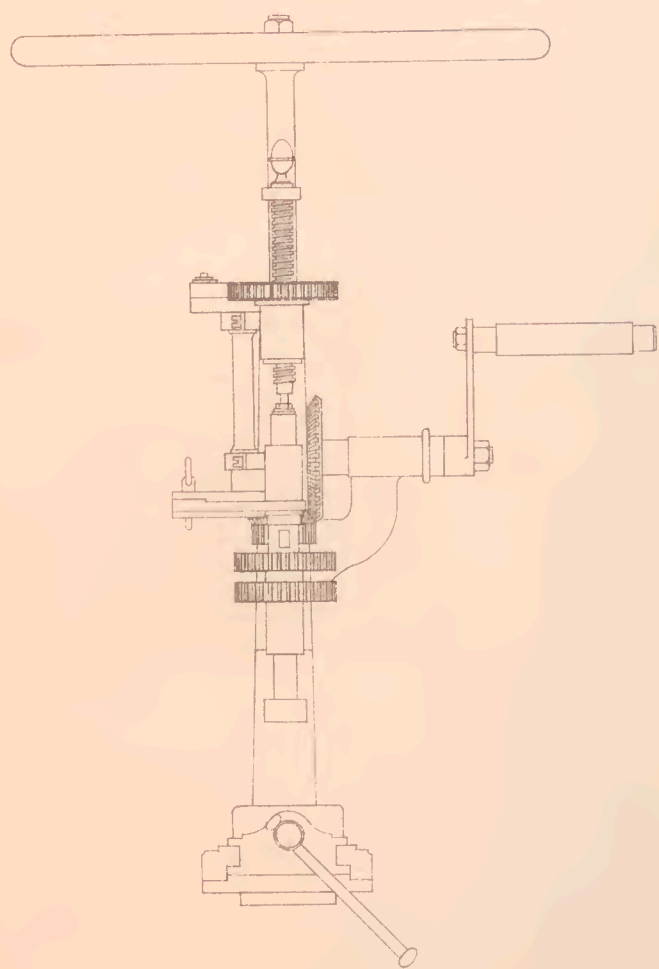


Verticalbohrmaschine mit vier Spindeln von Bede & Co.

K.K. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 86.



Bohrmaschine von Daudoy, Mailliard, Lueg & Co.

K. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 87.

Bohrmaschine  
von Daudoy, Mailliard, Lucq & Co.

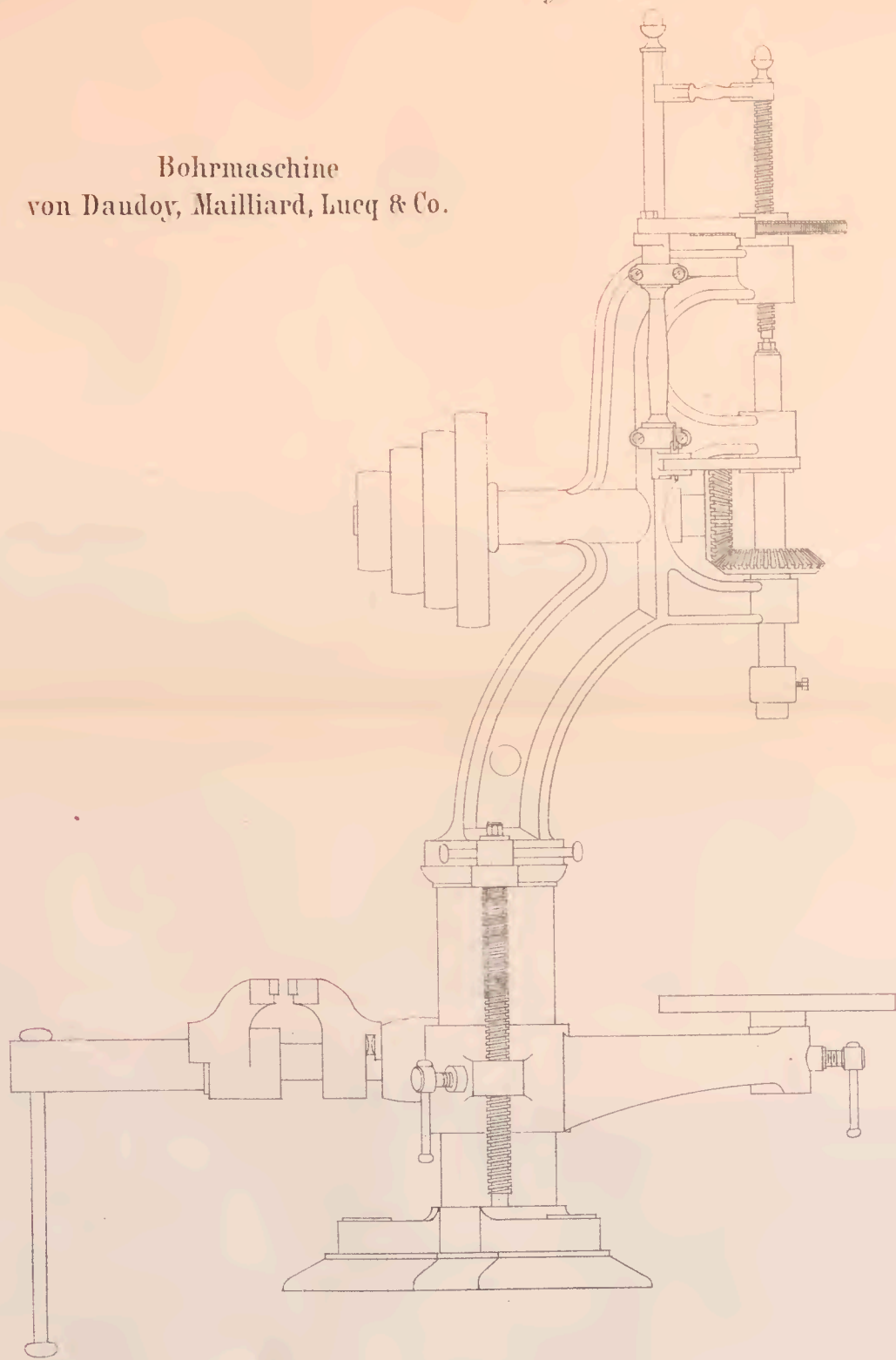
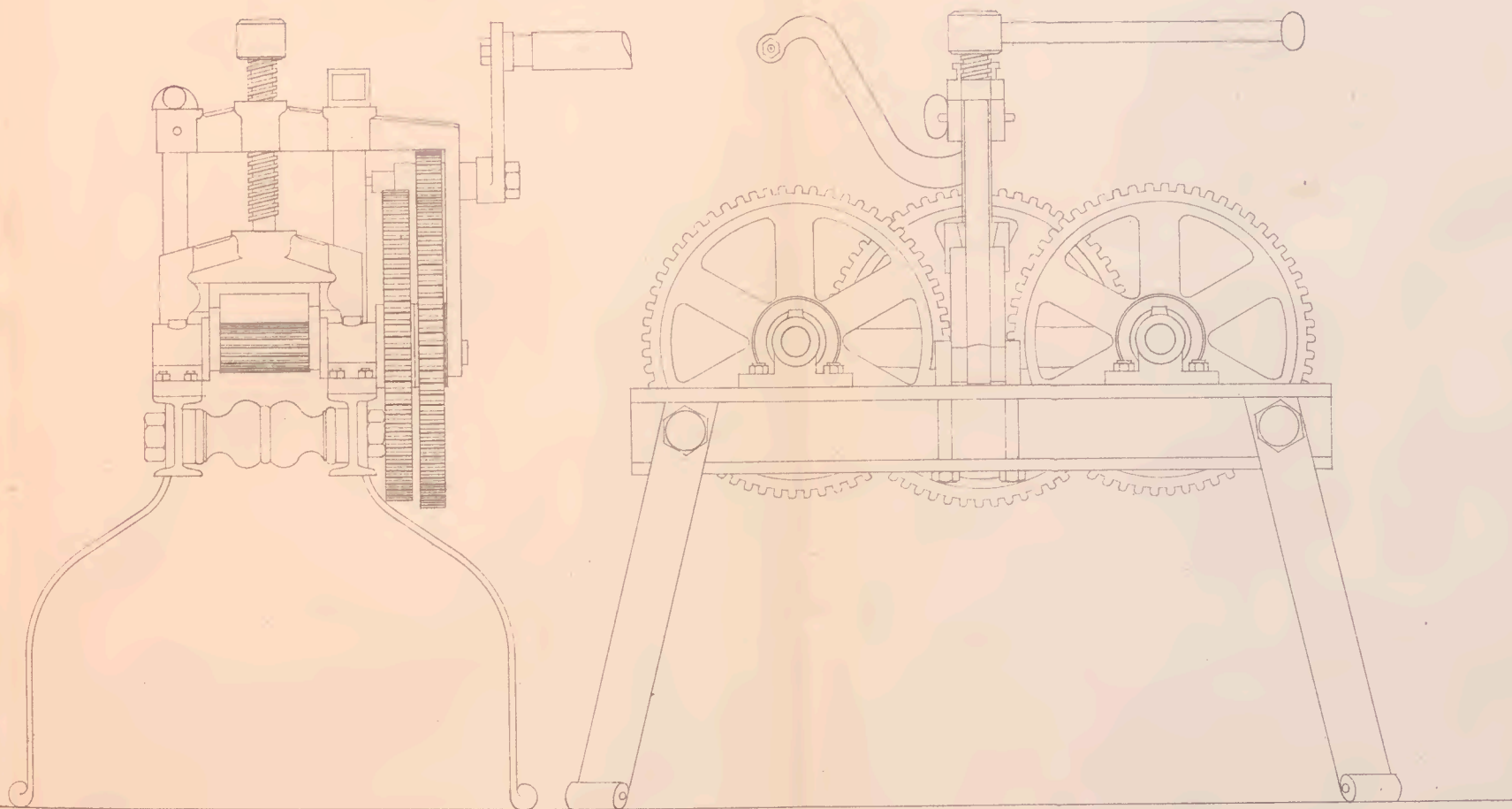




Fig. 88.



Radreifenbiegmaschine von Daudoy, Mailliard, Lucq & Co.



Fig. 89.

Handlochmaschine mit Scheere  
von Dandoy, Mailliard, Lucq & Co.

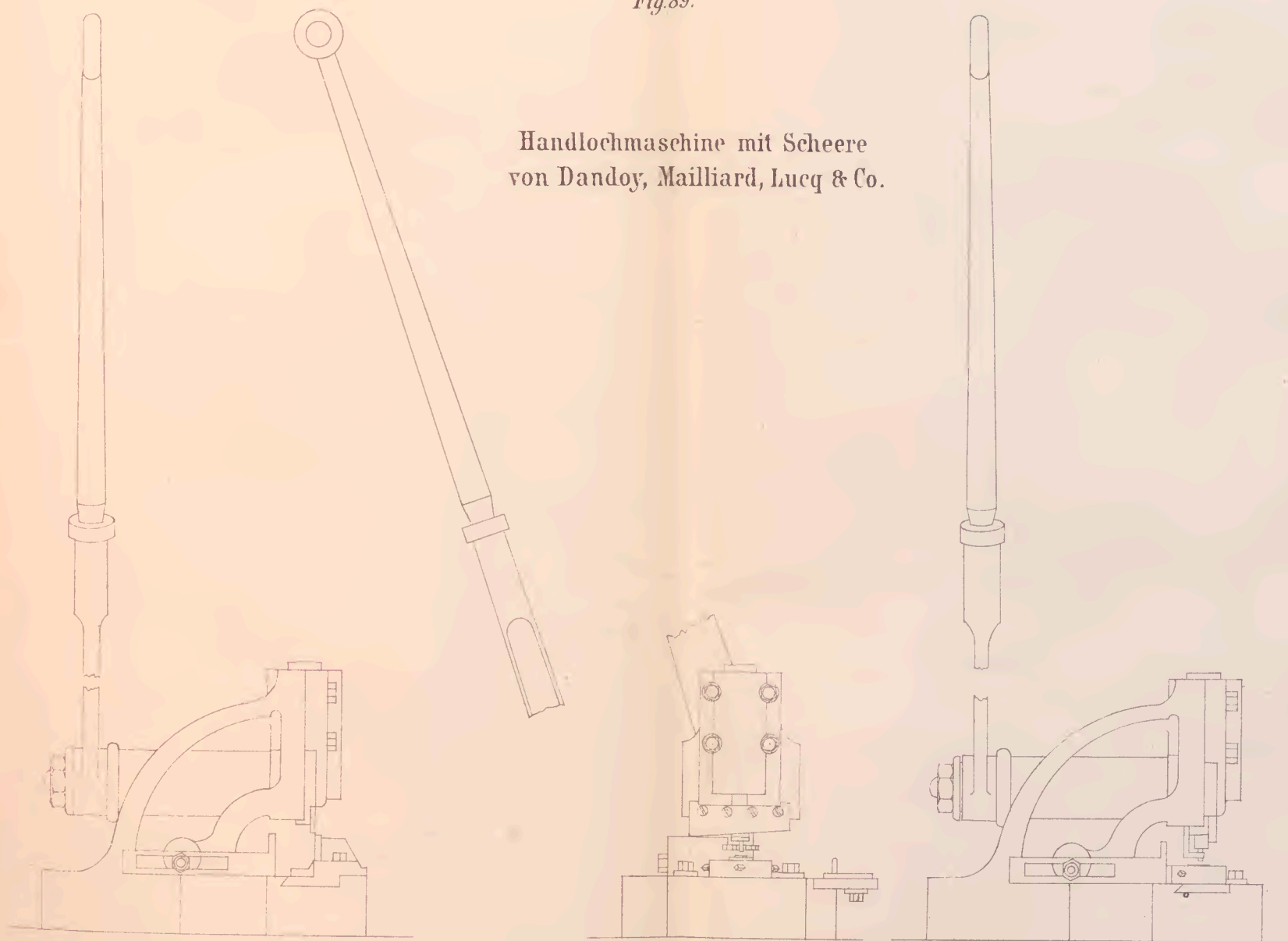
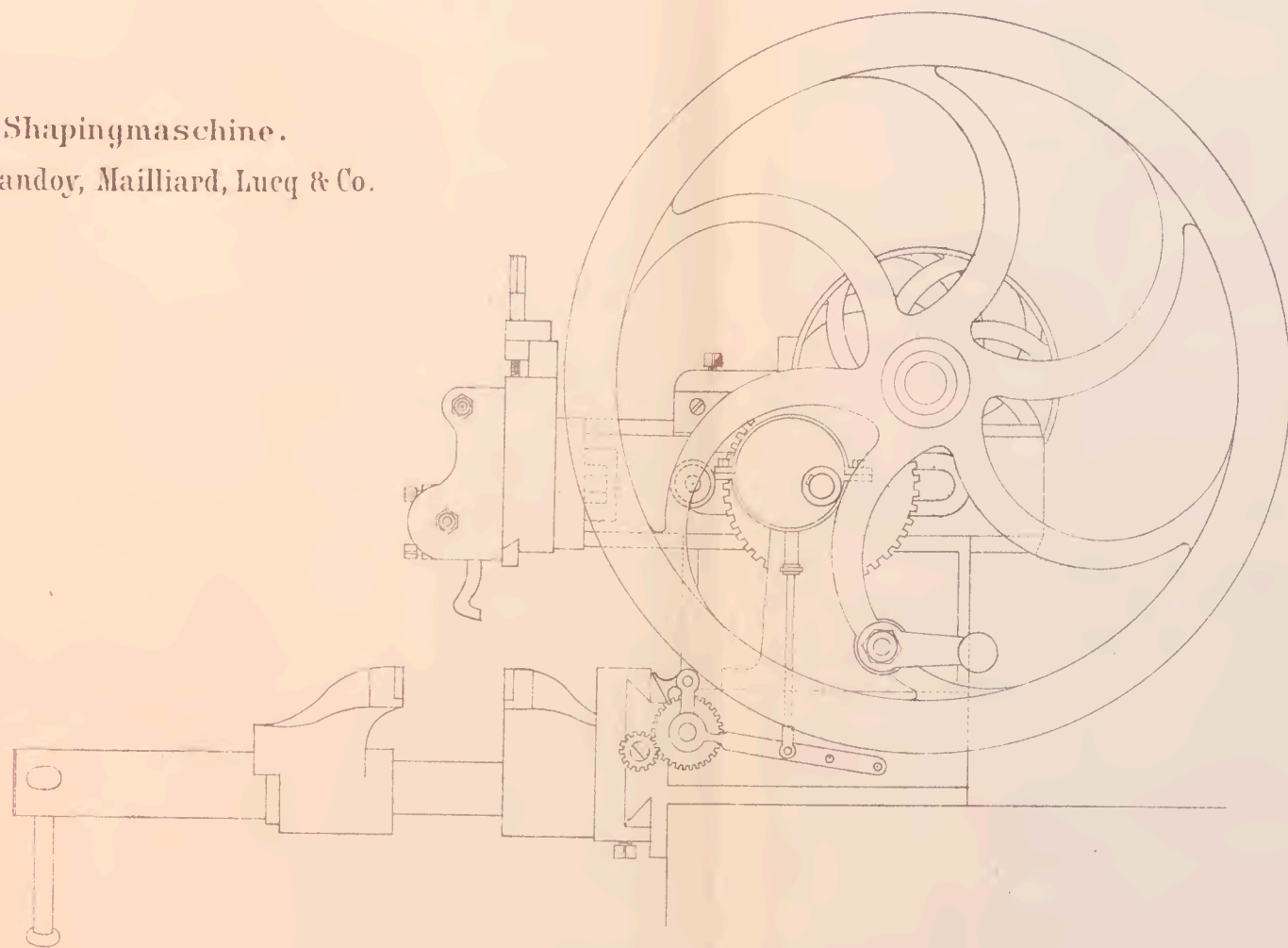
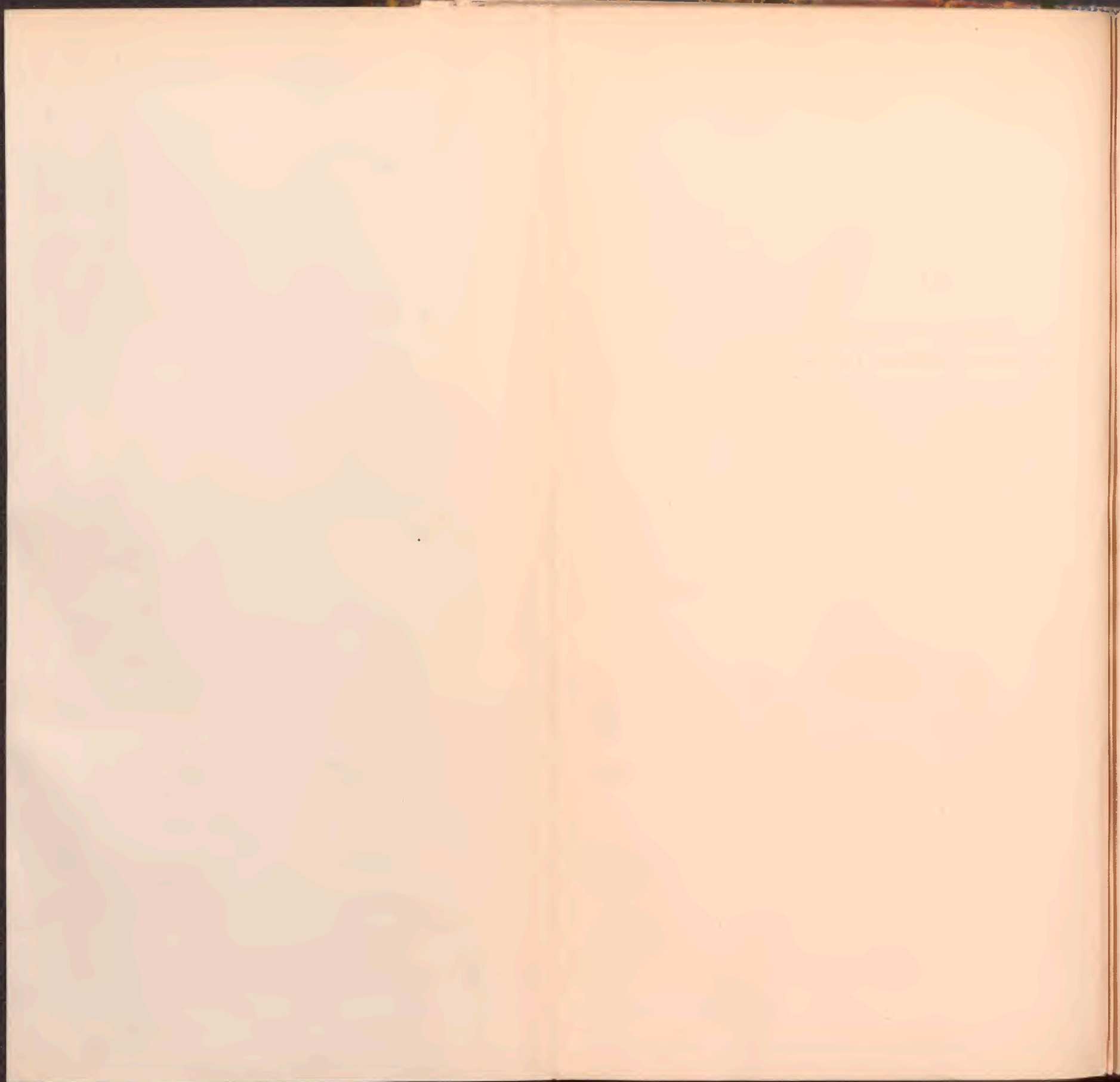




Fig. 90.

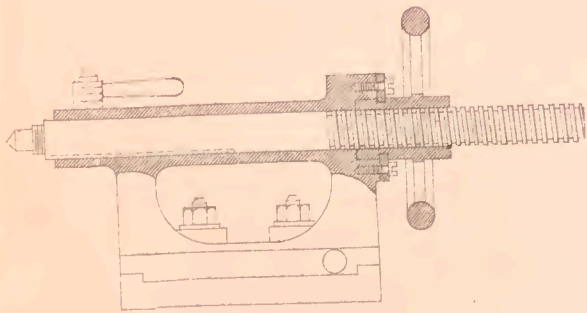
Shapingmaschine.  
von Dandoy, Mailliard, Lueq & Co.





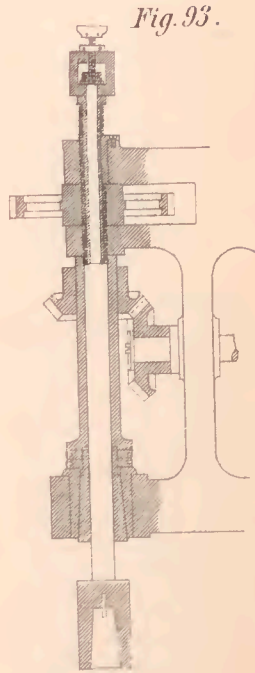
Typen der Chemnitzer Schule.

Fig. 91.



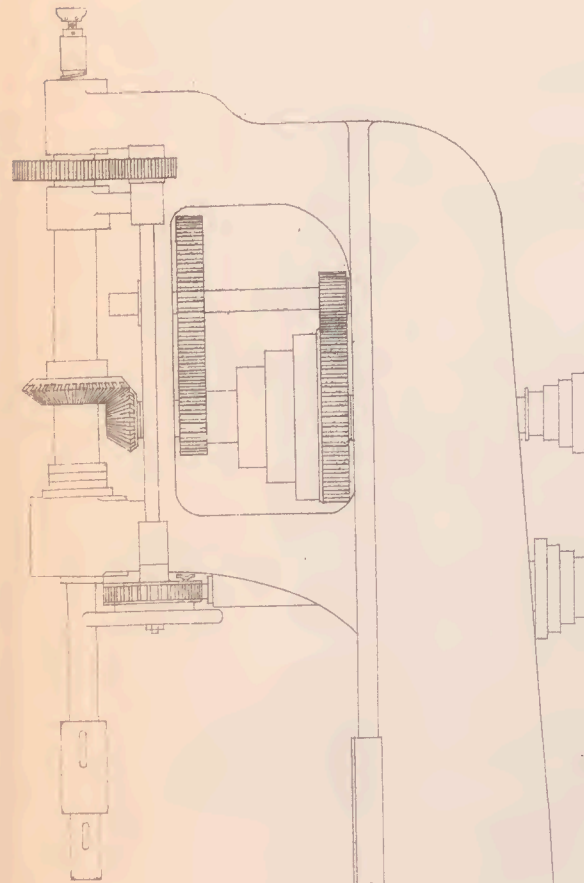
Reitstock

Fig. 93.



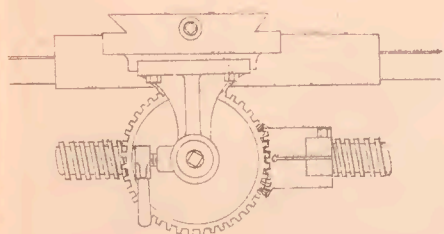
Bohrspindel

Fig. 99.



Verticale Bohrmaschine der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik.

Fig. 92.



Schloss

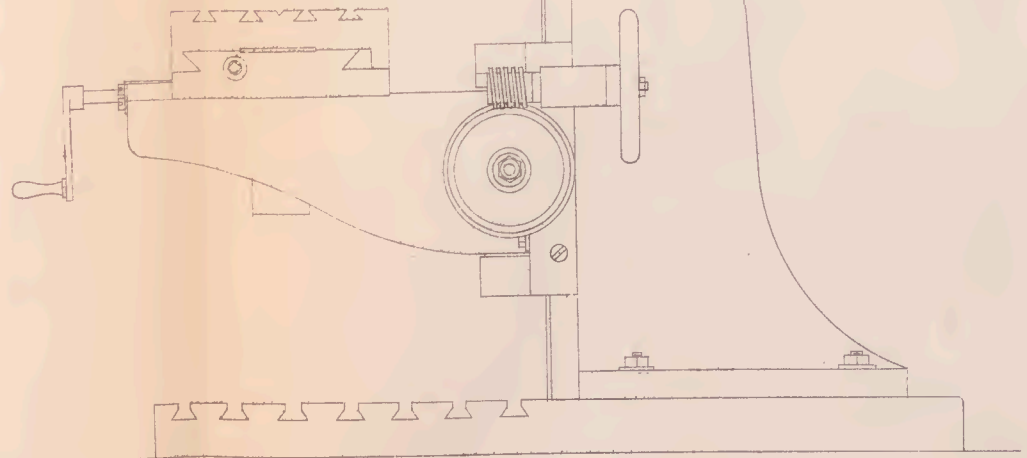
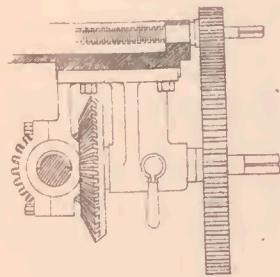
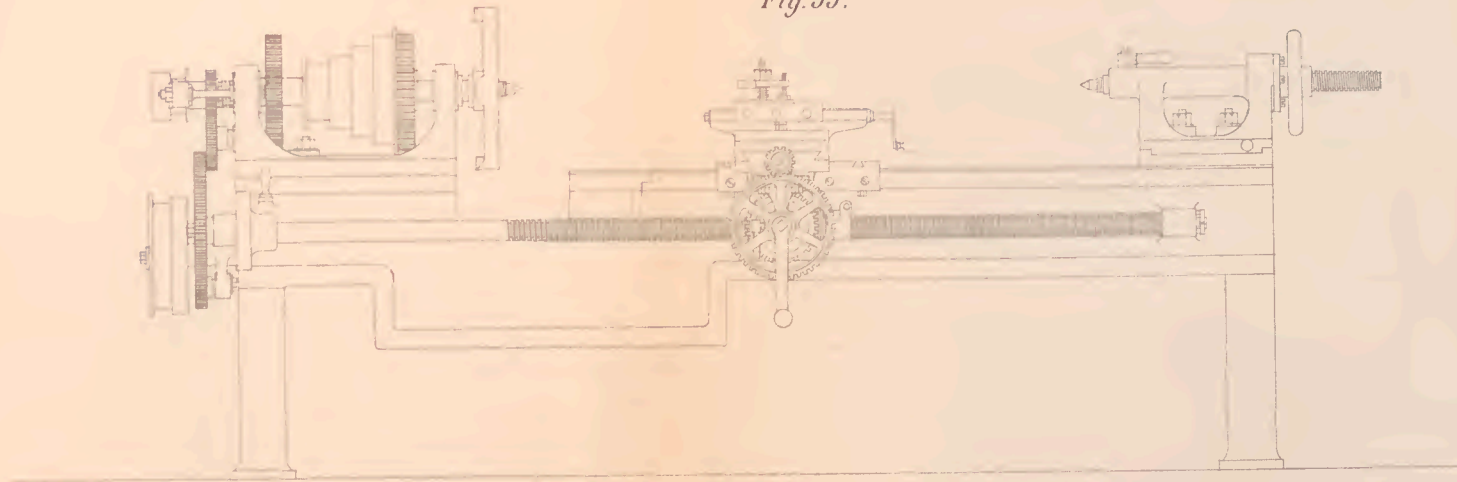


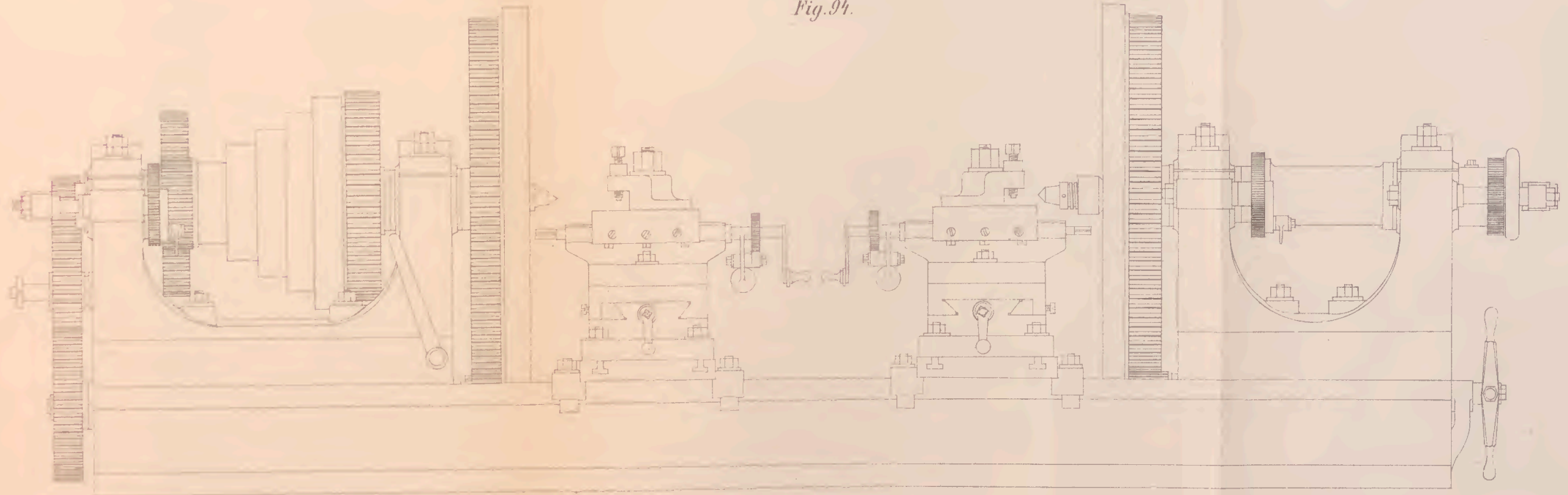


Fig. 95.



Chemnitzer Werkzeugmaschinen Fabrik  
Suportdrehbank,  
Räderdrehbank.

Fig. 94.



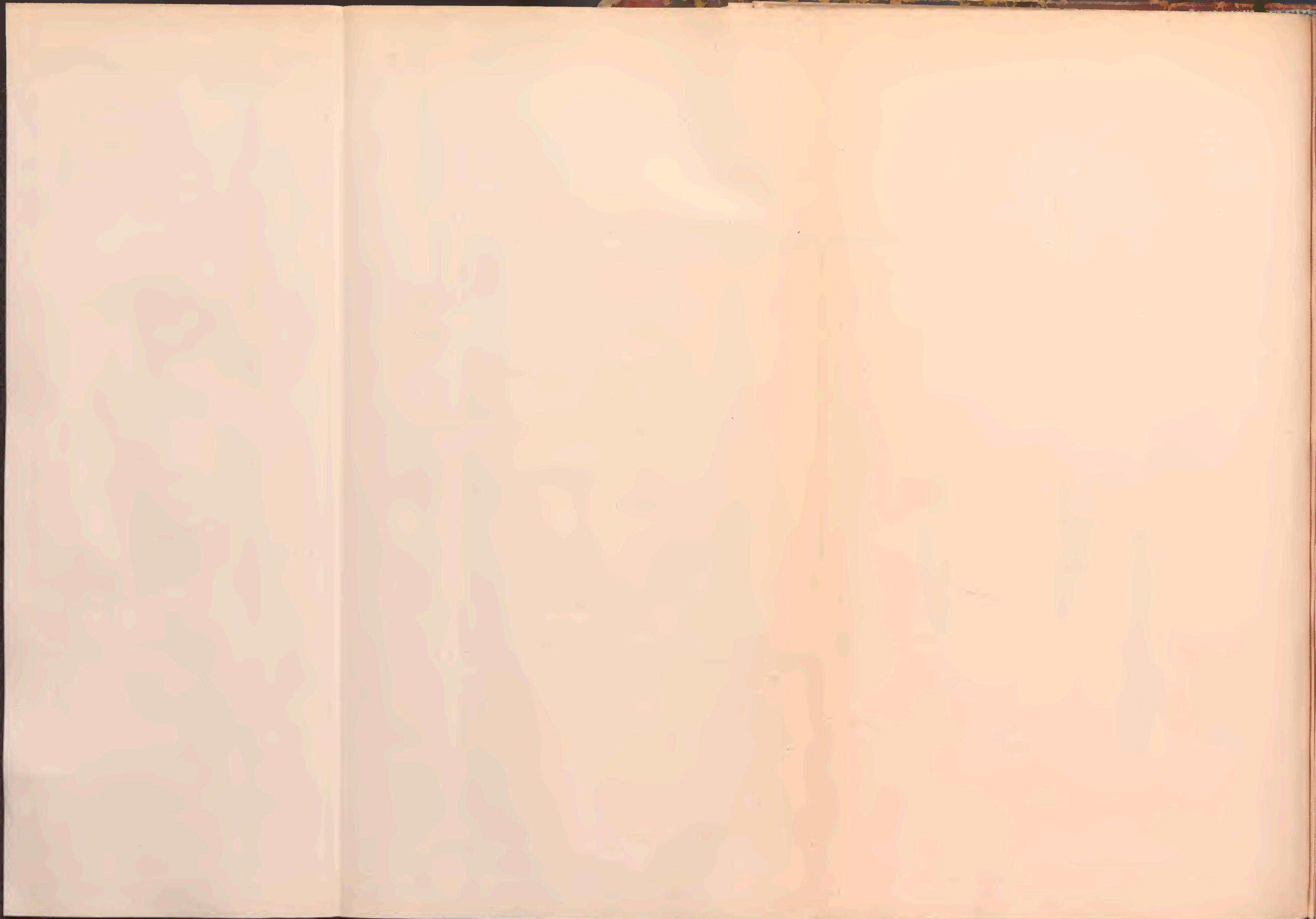
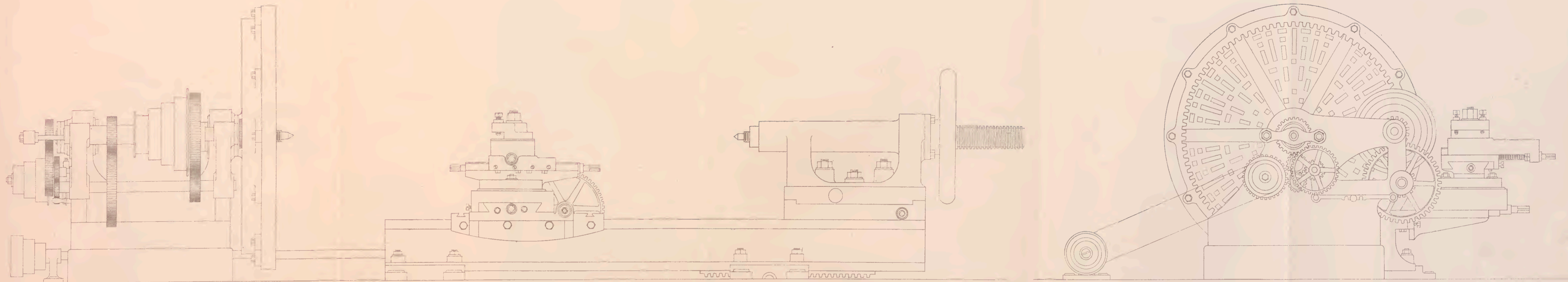


Fig. 96.



Plan & Spitzendrehbank der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik.

K.K. Hof u. Staatsdruckerei

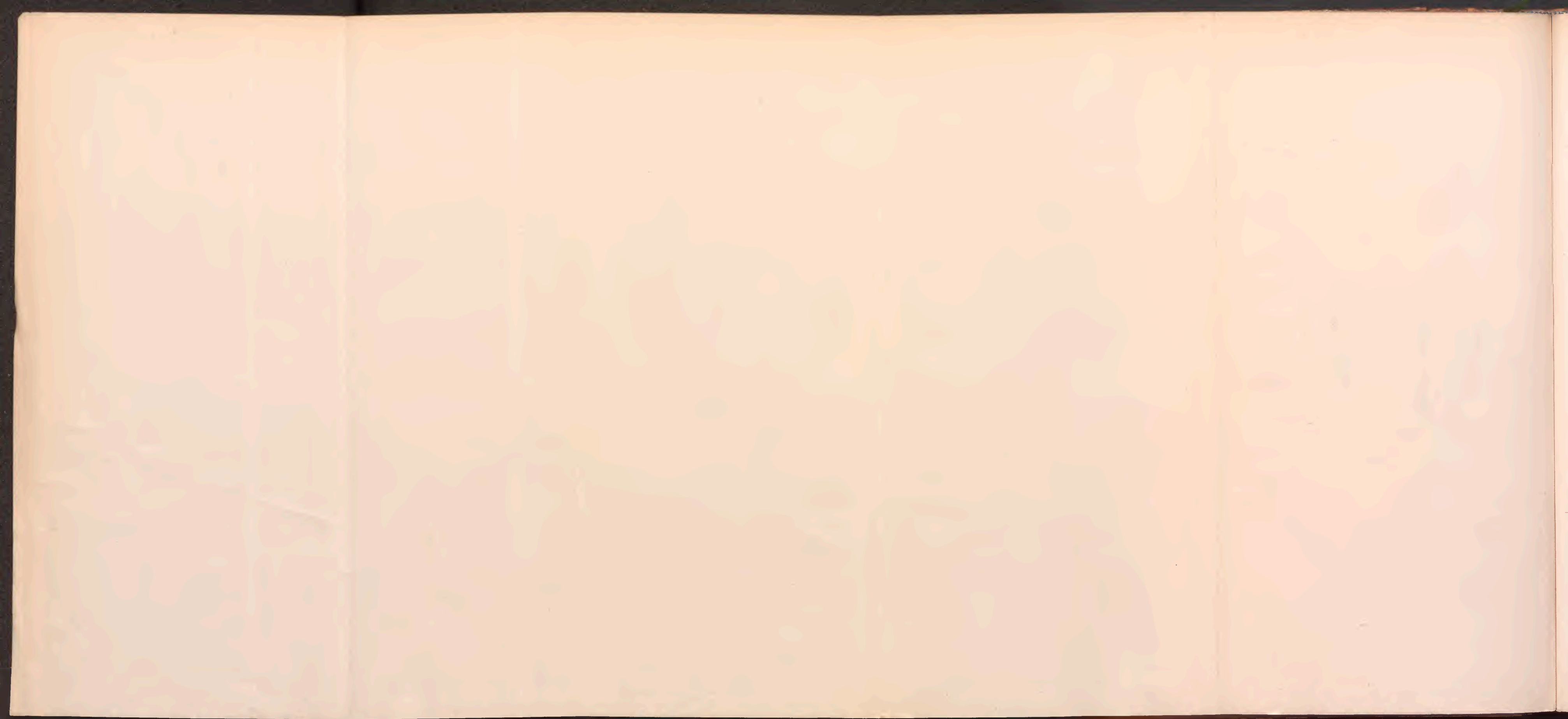
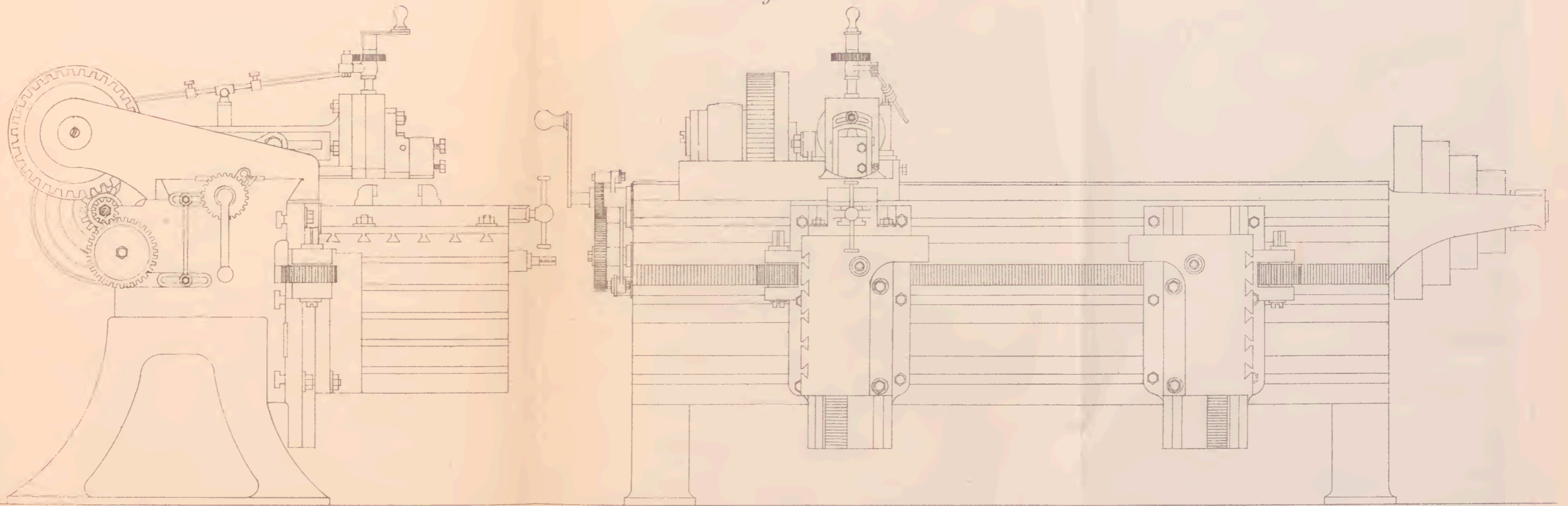
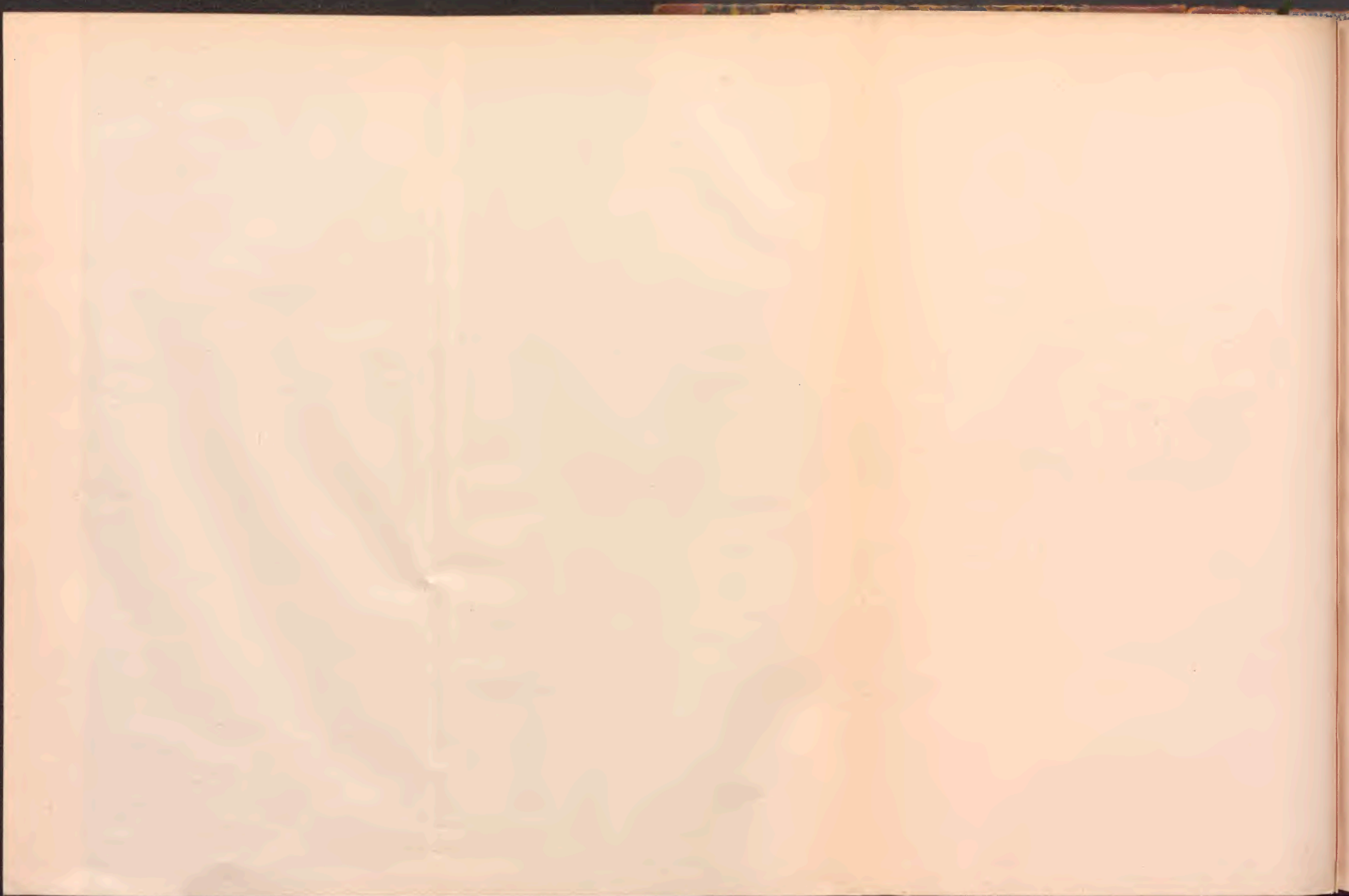


Fig. 97.



Shapingmaschine der Chemnitzer Werkzeugmaschinen Fabrik

k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Nuthstossmaschine  
der Chemnitzer  
Werkzeugmaschinen-  
fabrik.

Fig. 98.

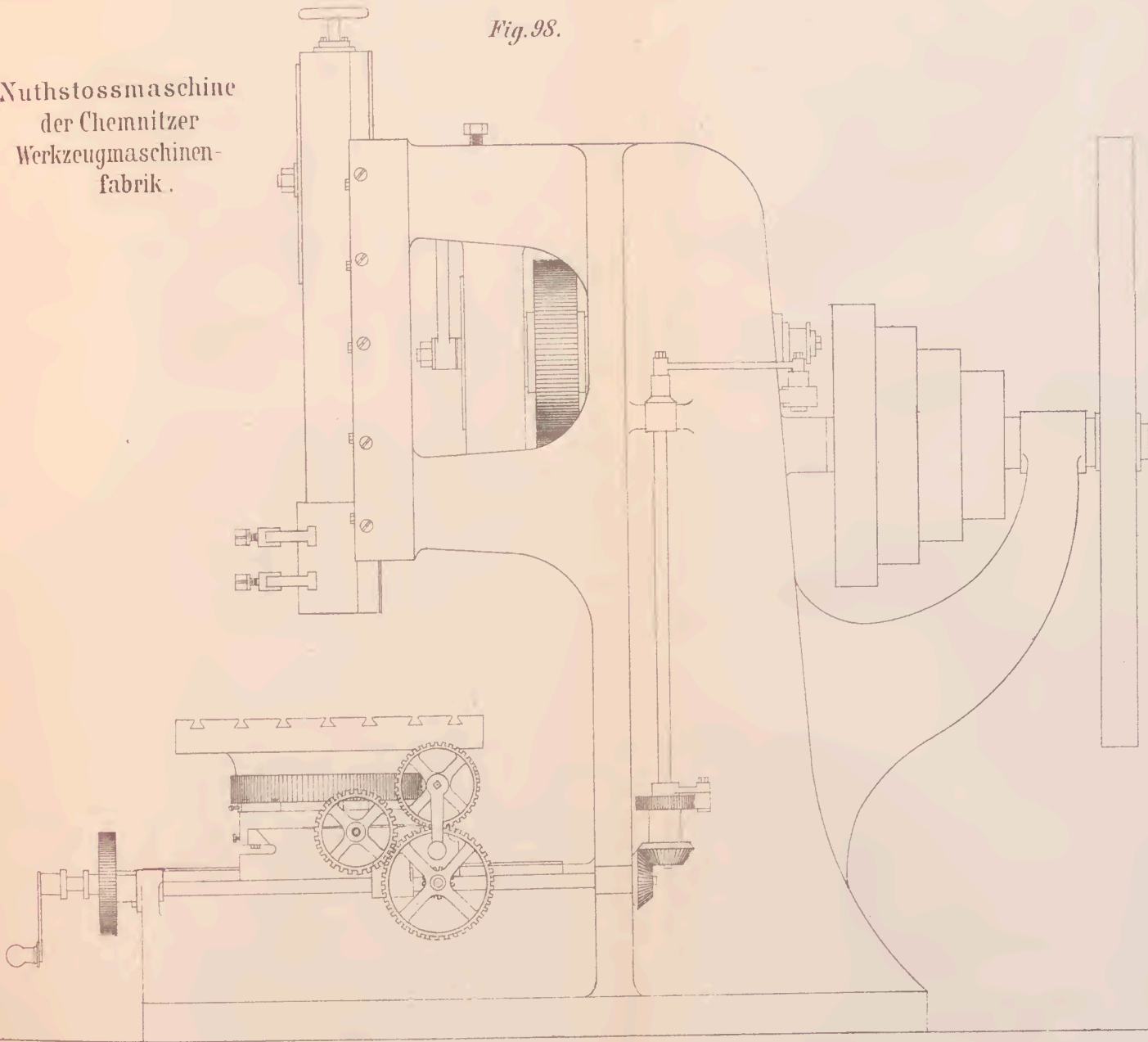




Fig. 100.

Radialbohrmaschine.  
der Chemnitzer  
Werkzeugmaschinen-  
fabrik.

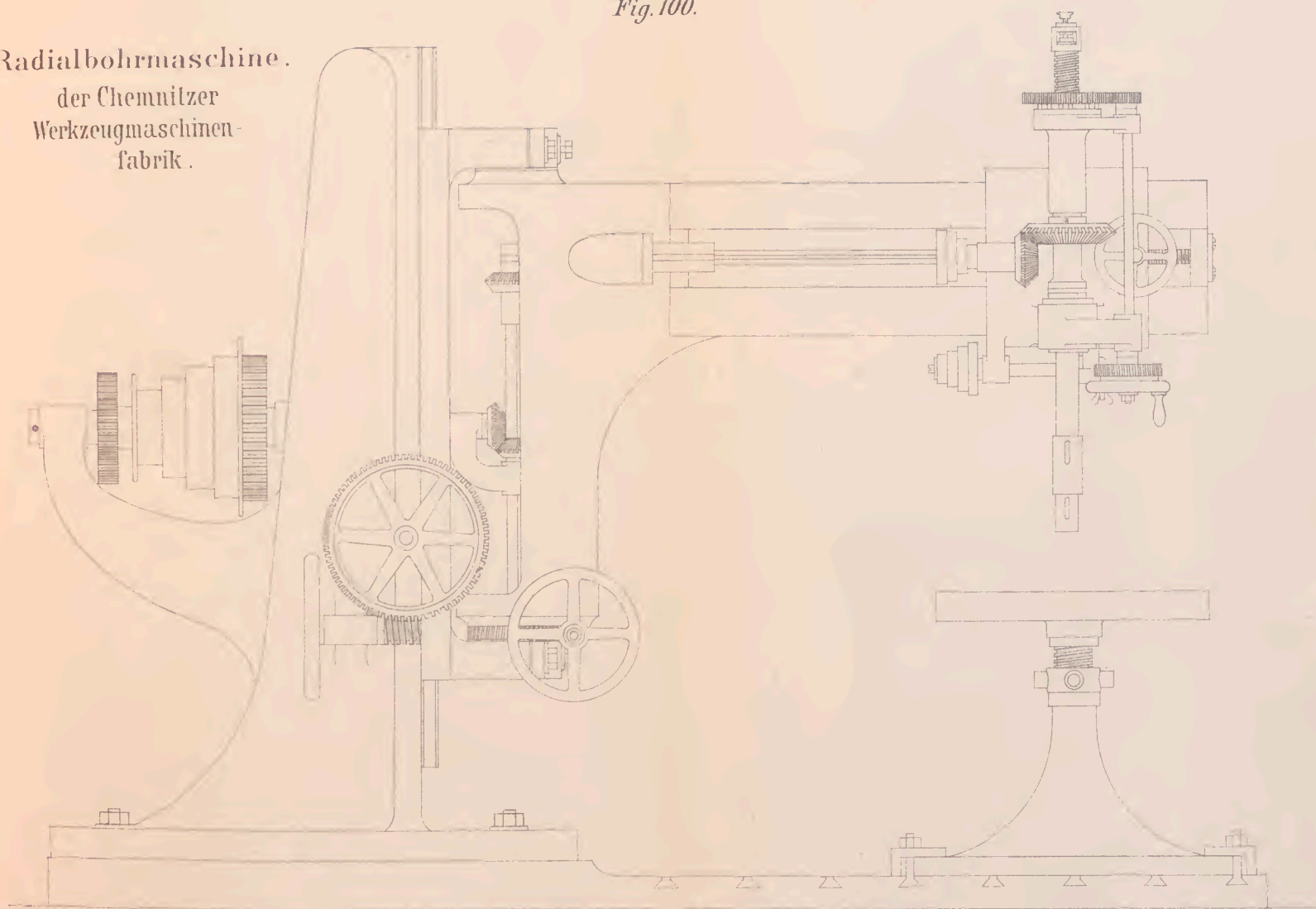
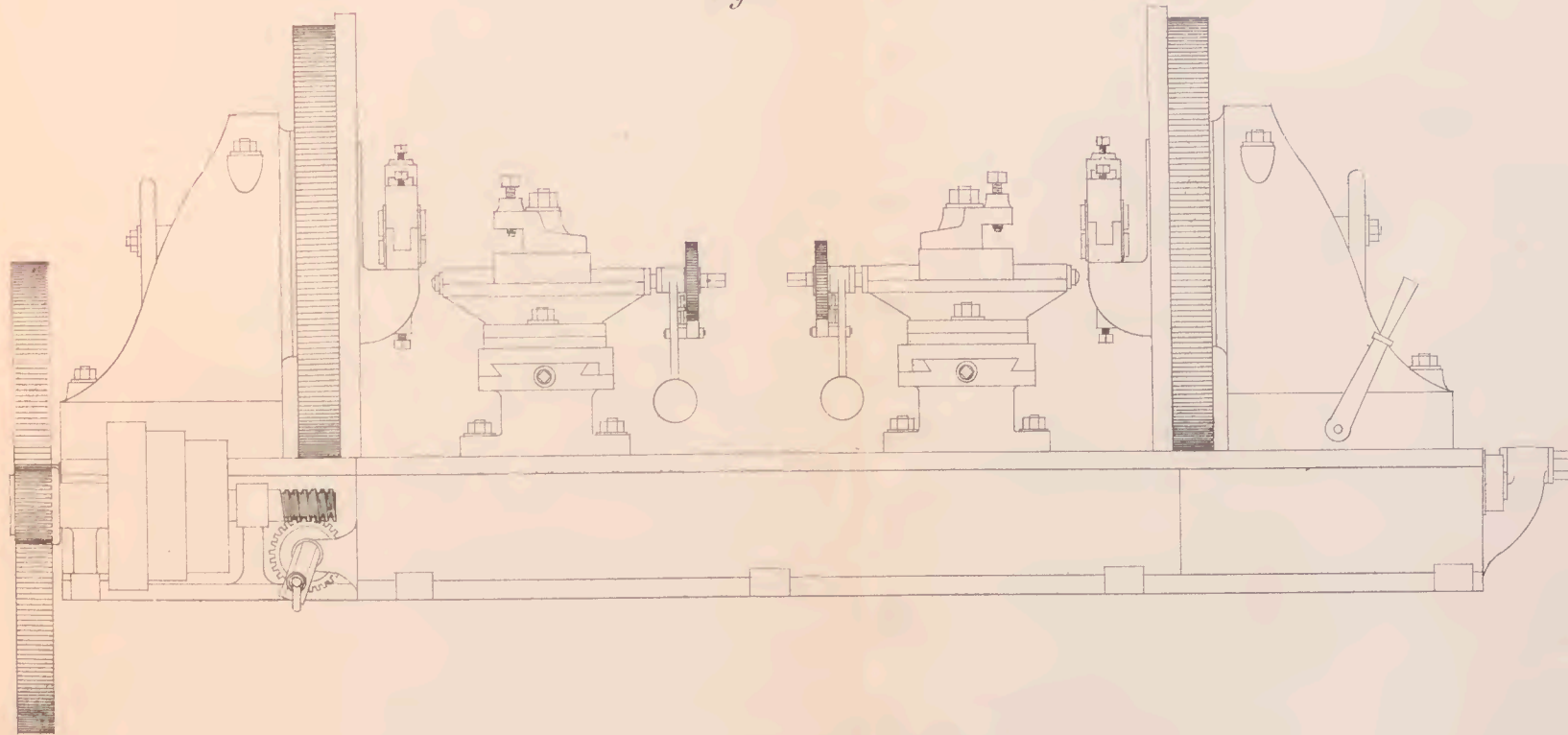




Fig. 101.

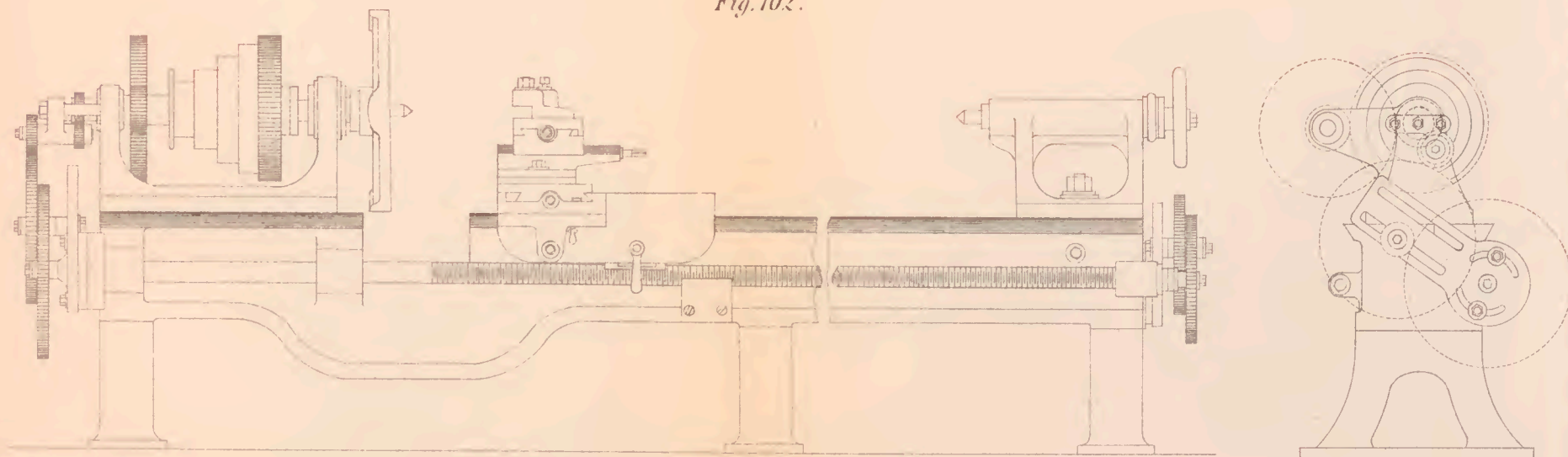


Wagenrädereisenbank der Sächsischen Maschinenfabrik.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



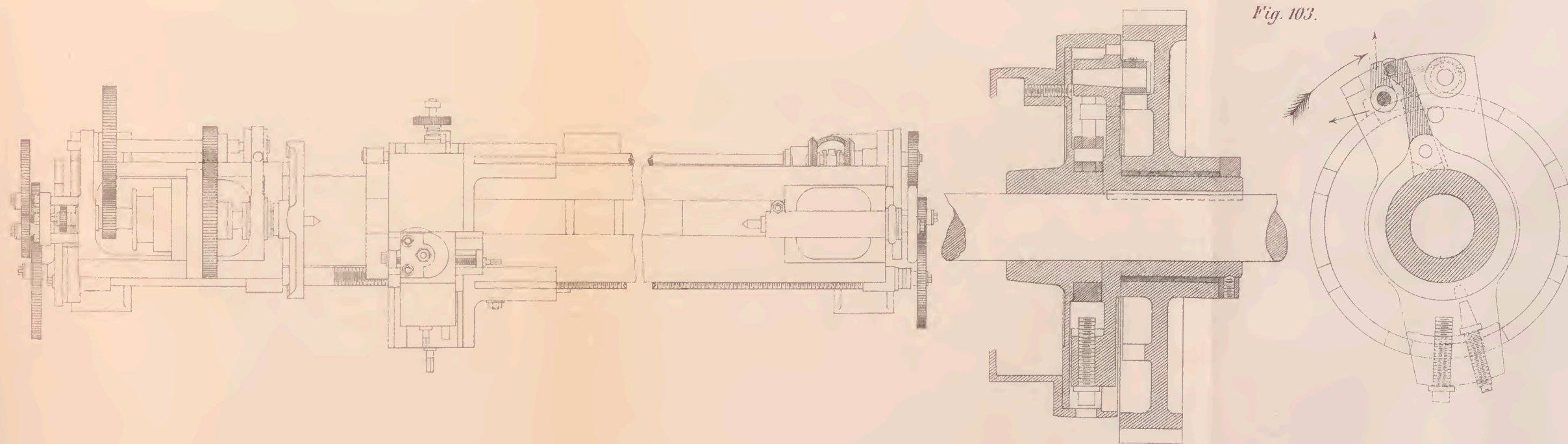
Fig. 102.

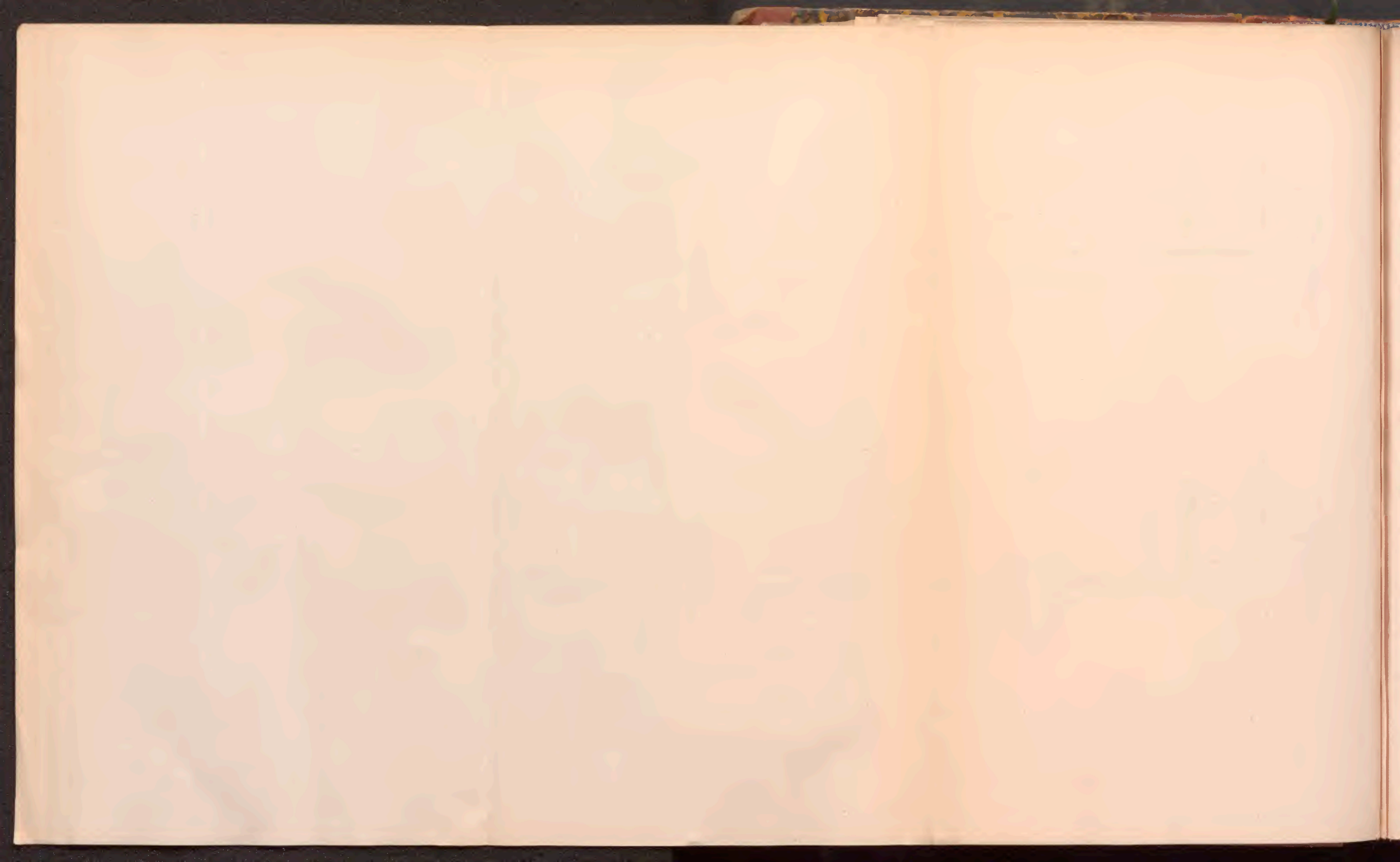


Supportdrehbänke  
zum Schraubenschneiden  
der Sächsischen Maschinenfabrik.

K.K. Hof- u. Staats-Mechaniker.

Fig. 103.





Horizontalbohrmaschine  
der Sächsischen Maschinenfabrik.

Fig. 104.

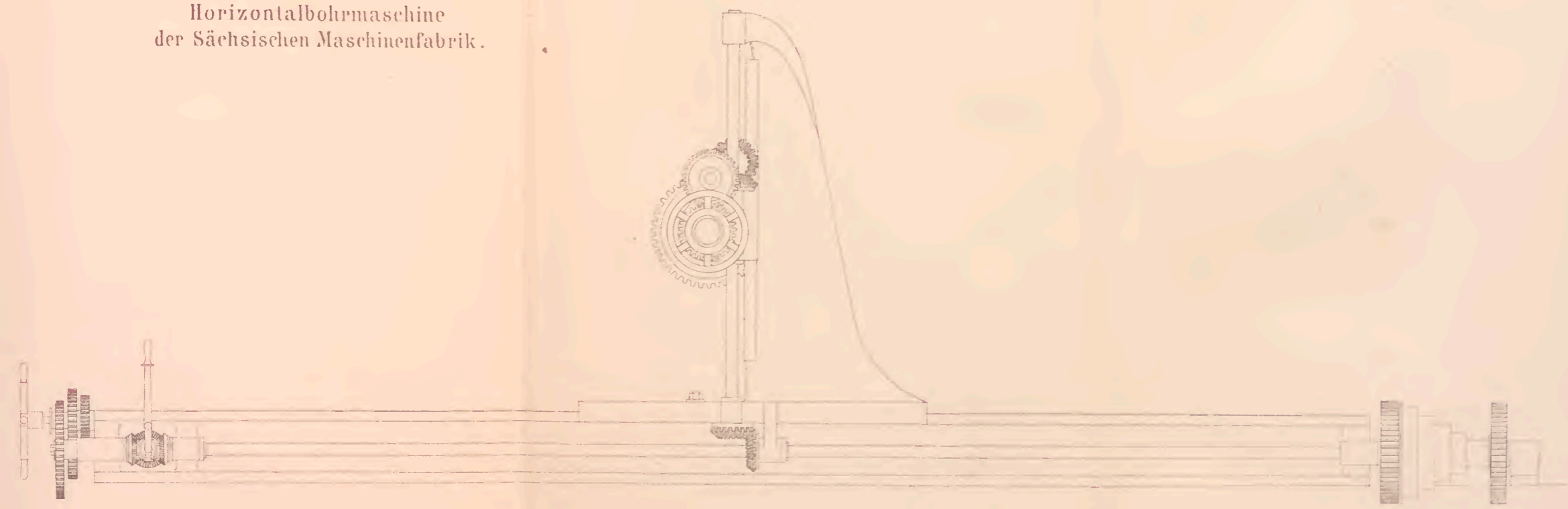
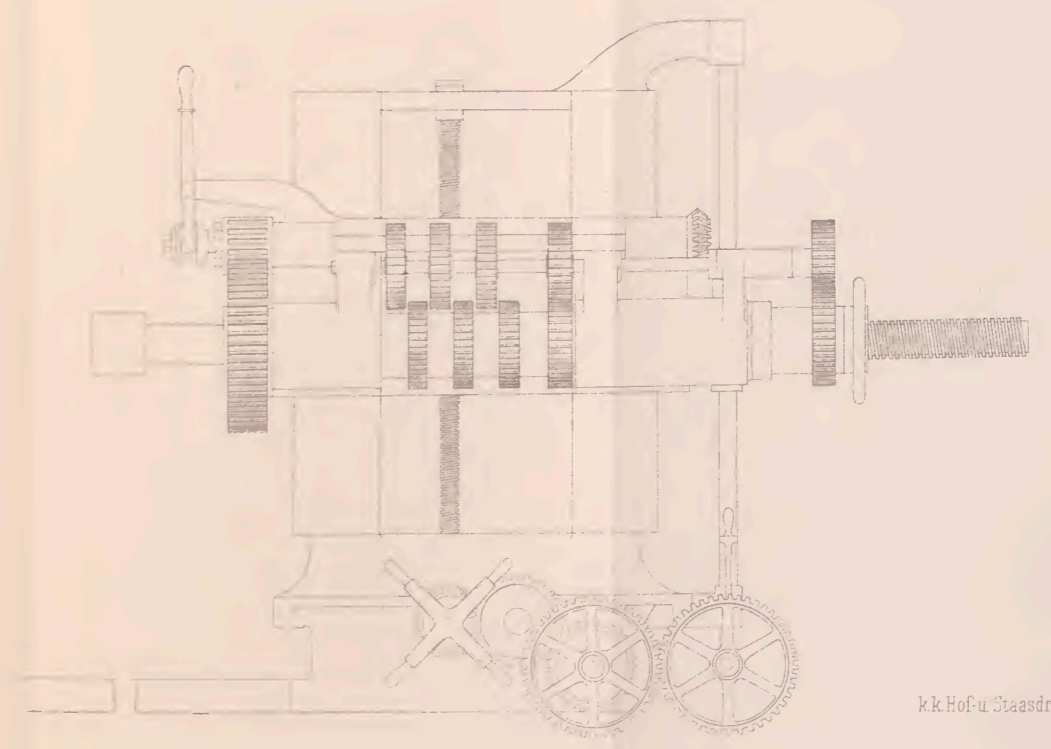


Fig. 105.



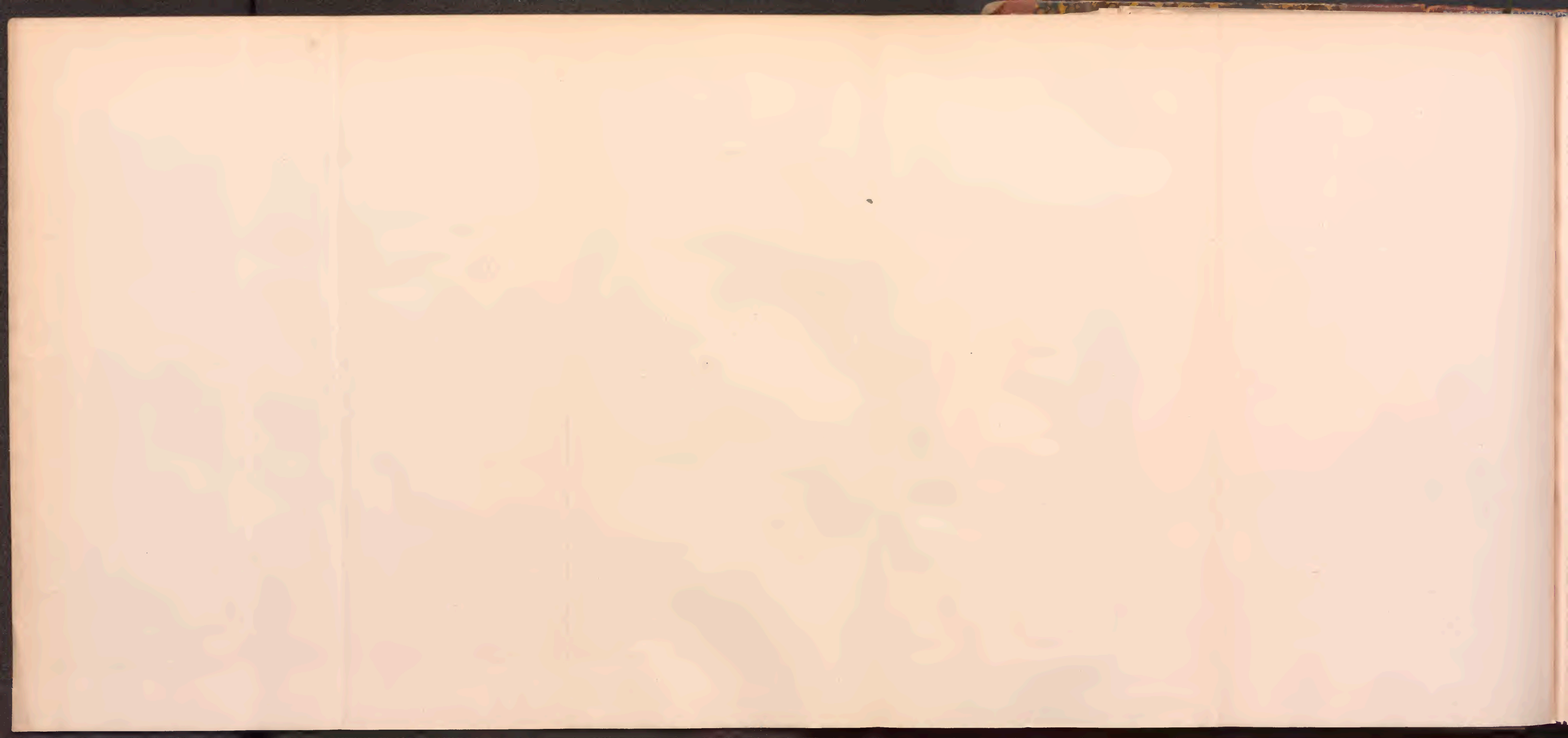


Fig. 107.

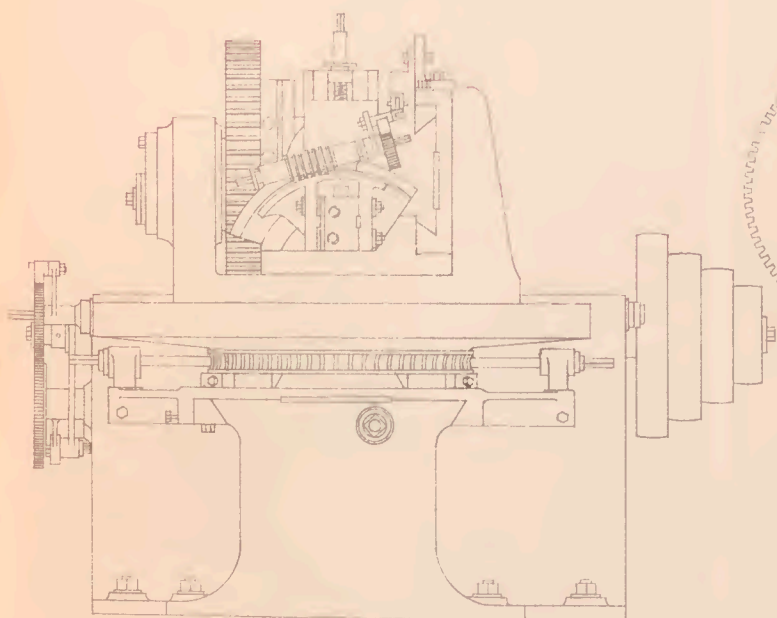
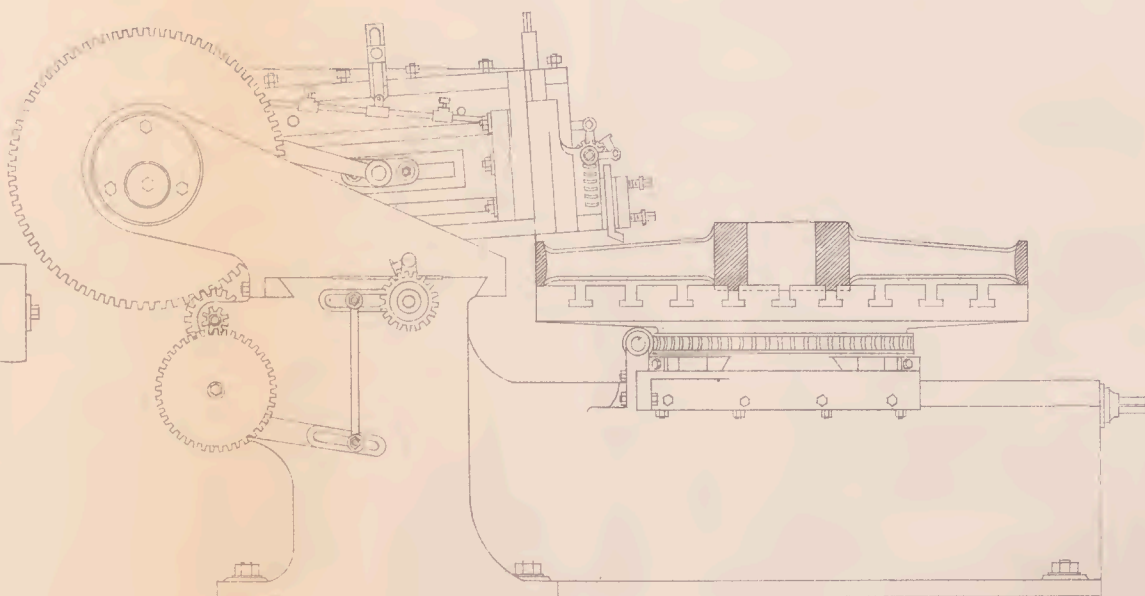


Fig. 108.



Speichenhobelmaschine  
der deutschen Werkzeugmaschinenfabrik.

h. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

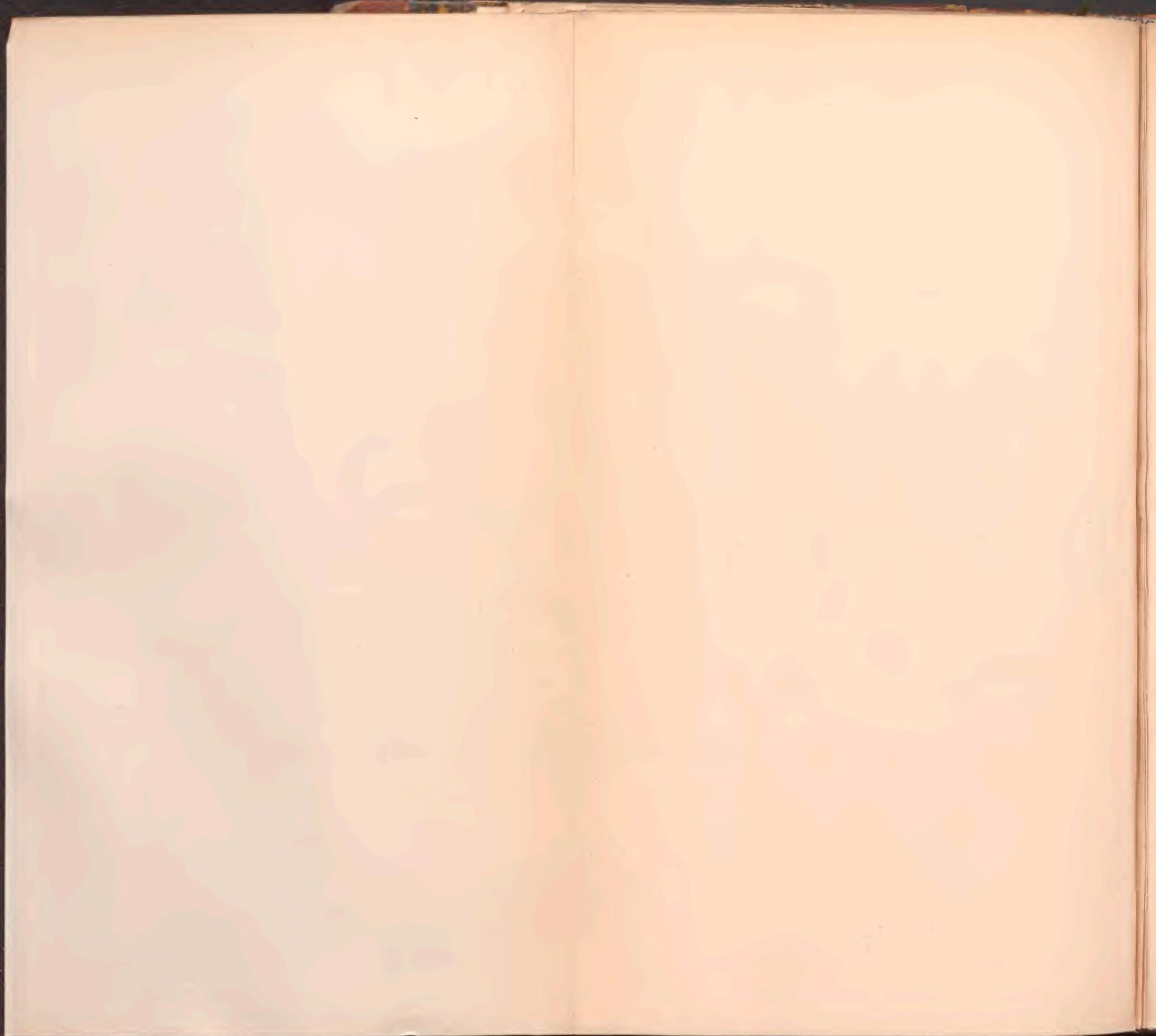


Fig. 109

Nabenbearbeitungs-  
maschine  
der deutschen  
Werkzeug-  
maschinenfabrik.

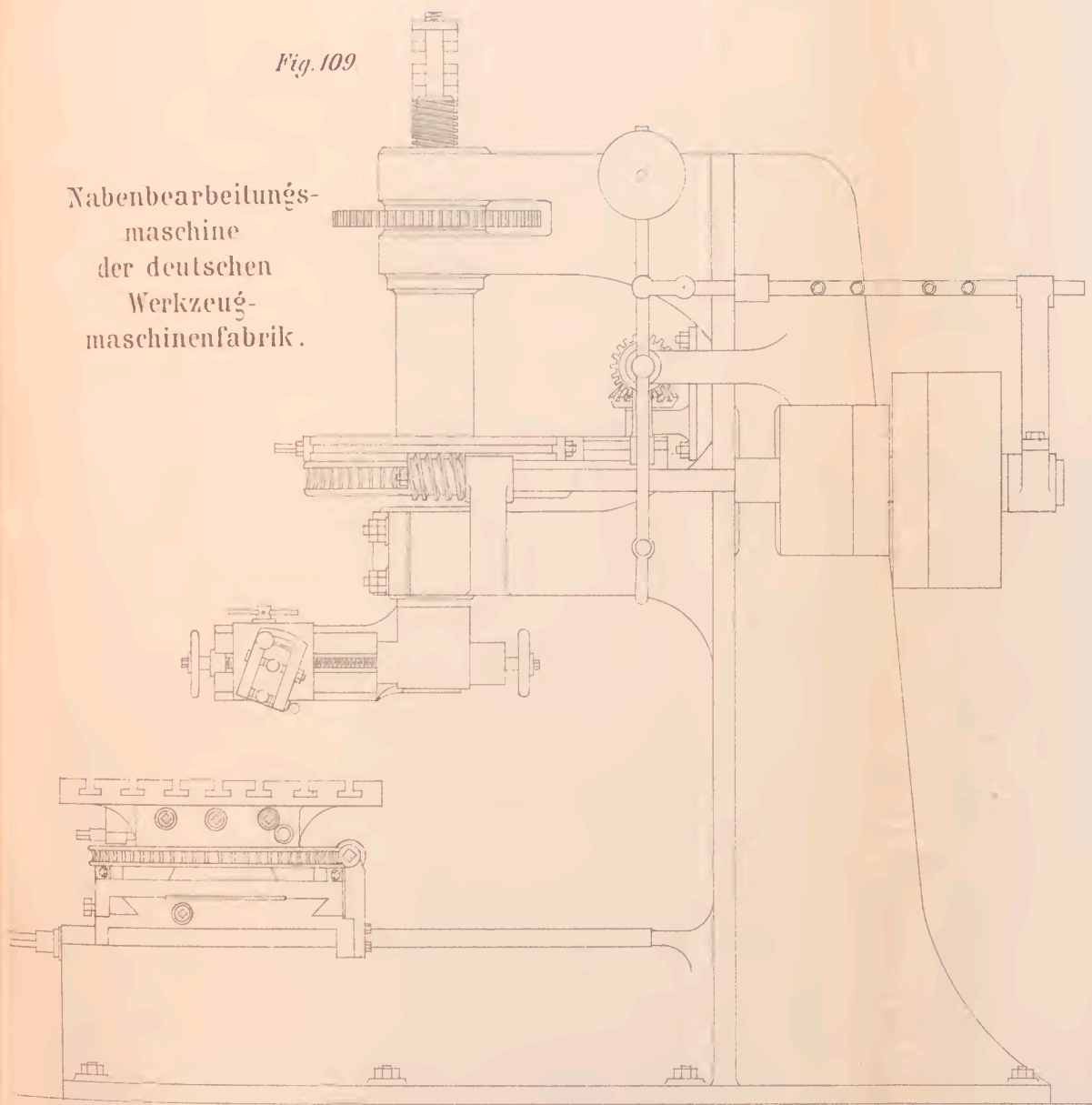


Fig. 110

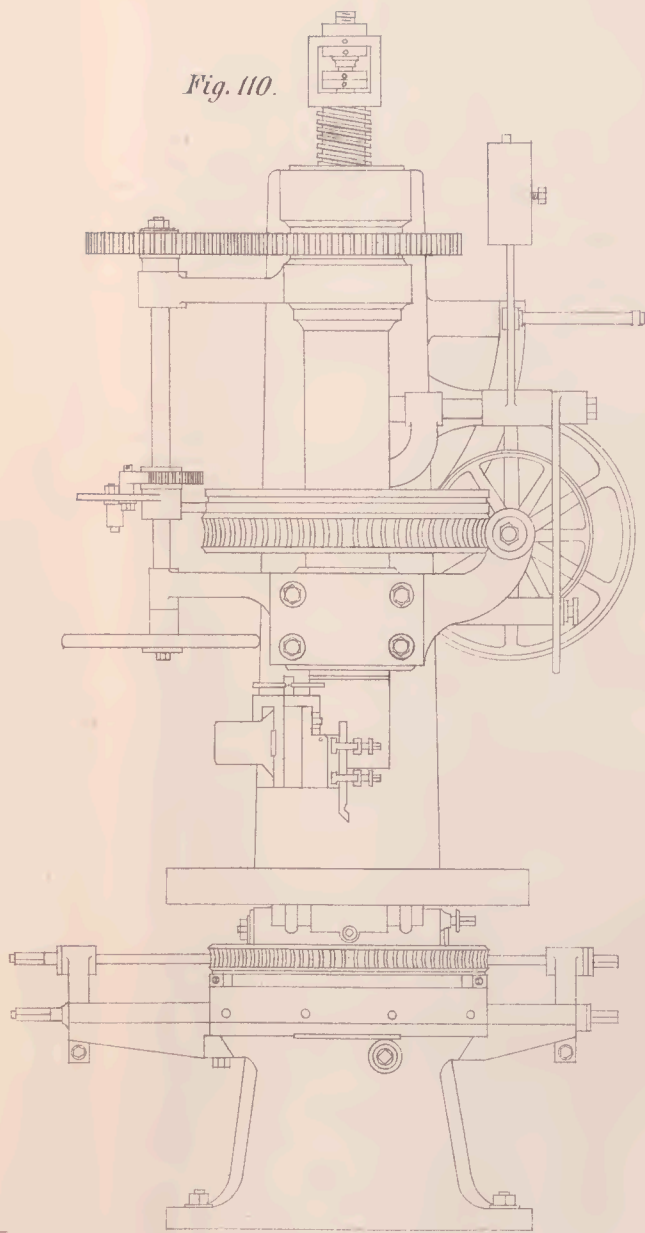




Fig. III.

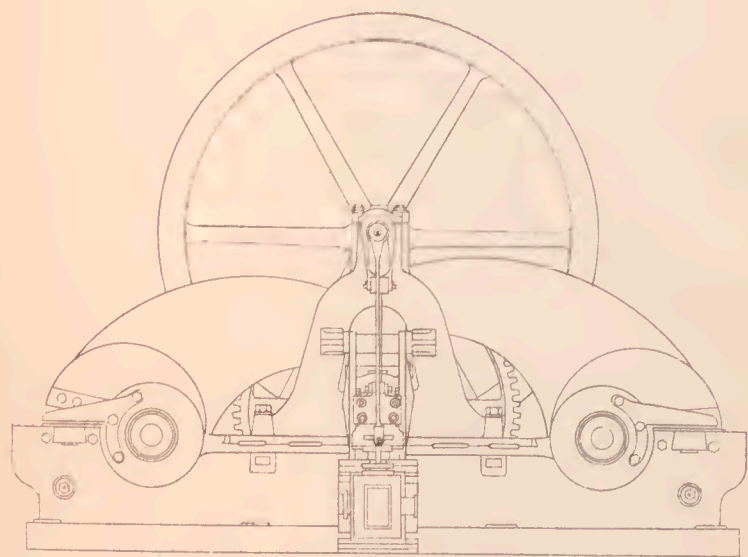
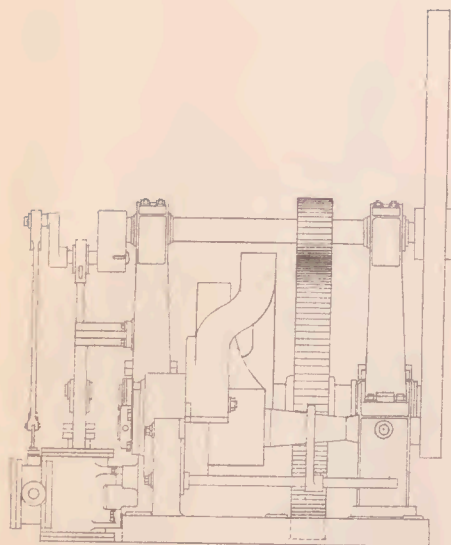


Fig. 112.



Materialscheere von Wagner & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 113.

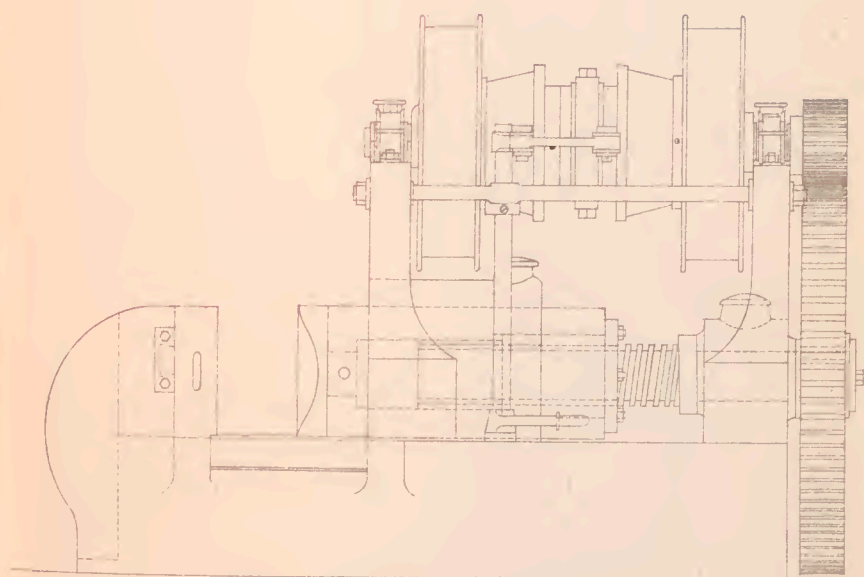
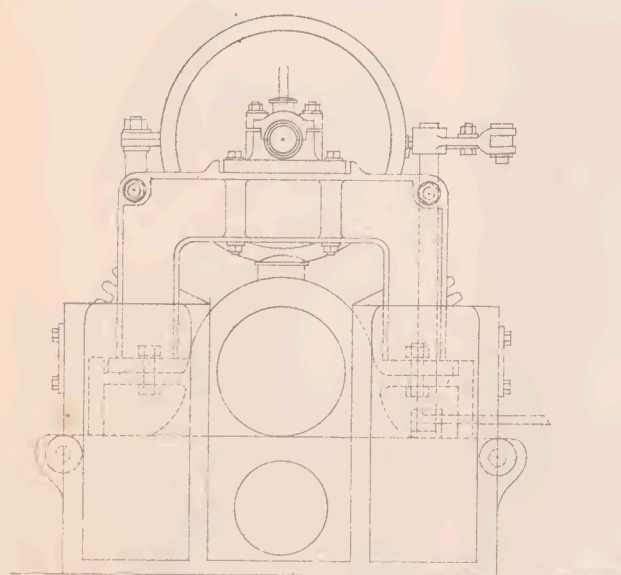


Fig. 114.



Richtmaschine von Wagner & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Fig. 106

Tyresbohrmaschine  
der sächsischen  
Maschinenfabrik.

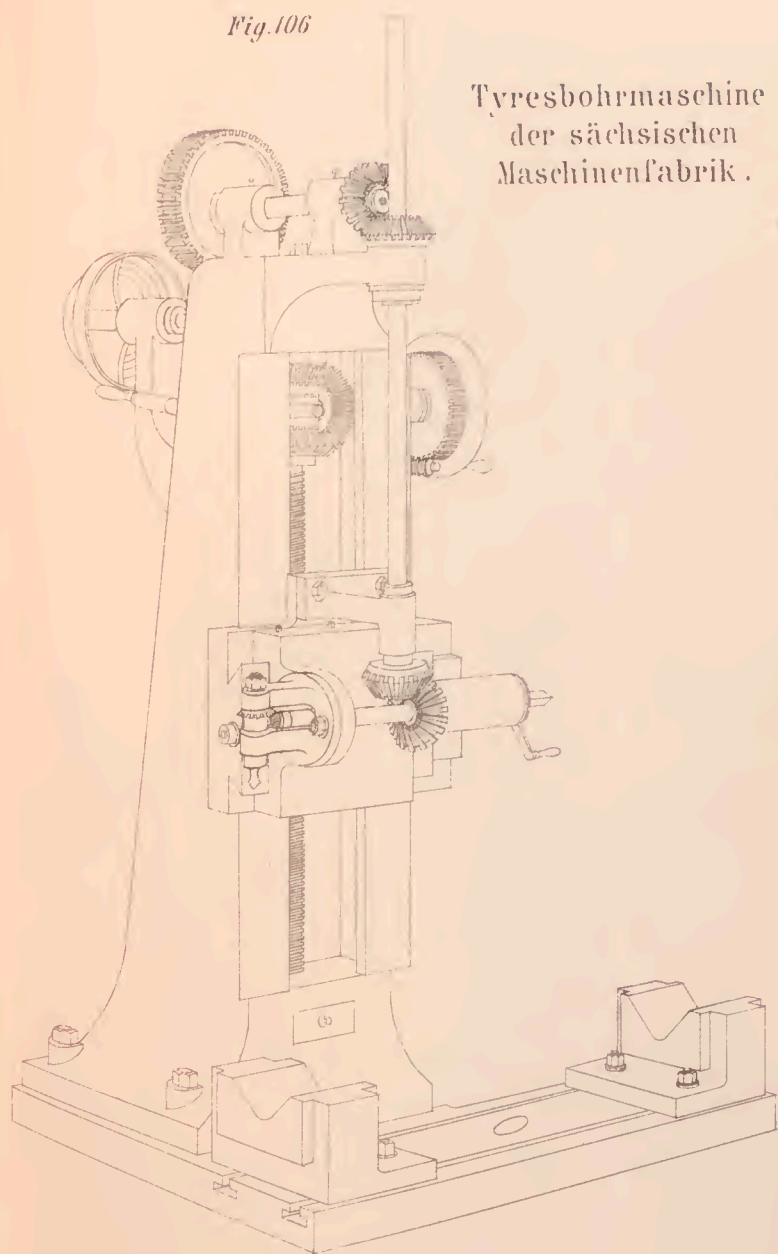


Fig. 115.

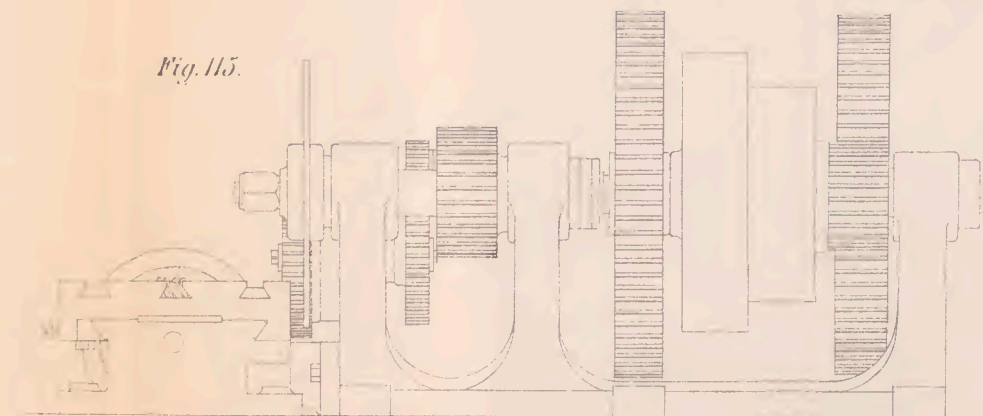
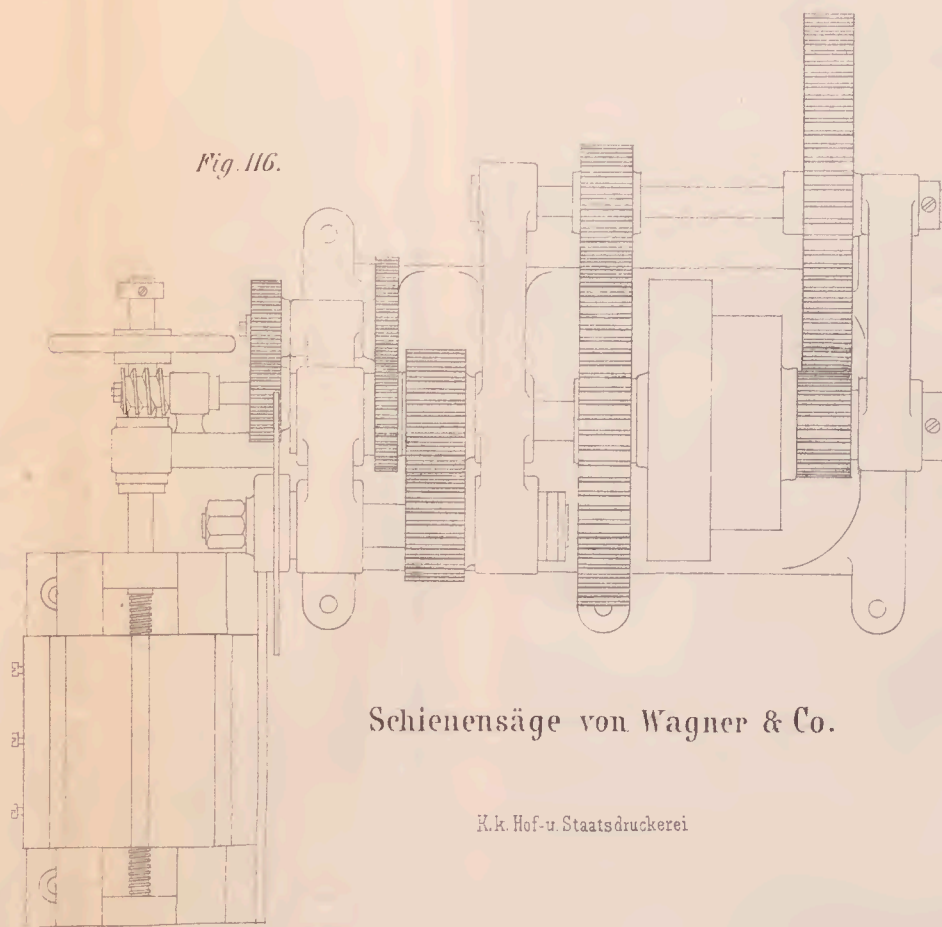


Fig. 116.



Schienensäge von Wagner & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 117.

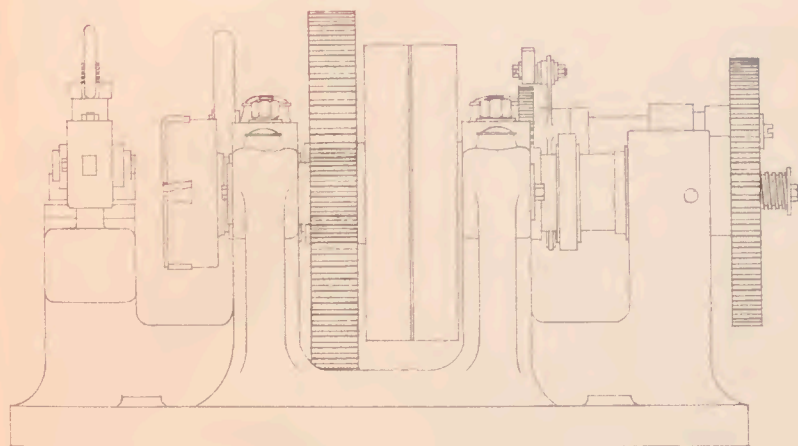
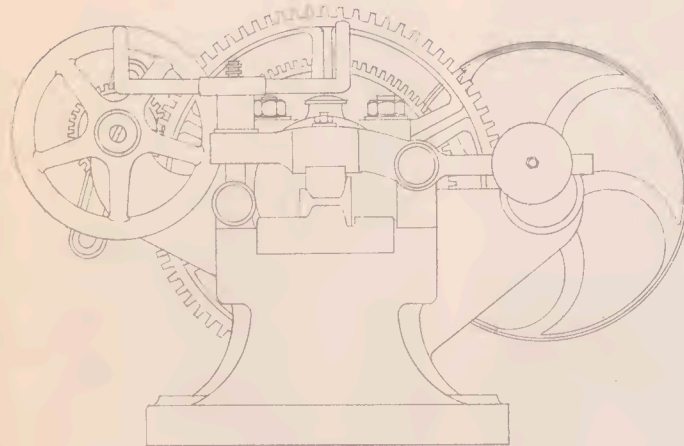


Fig. 118.



Schienenfraise von Wagner & Co.

k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 119.

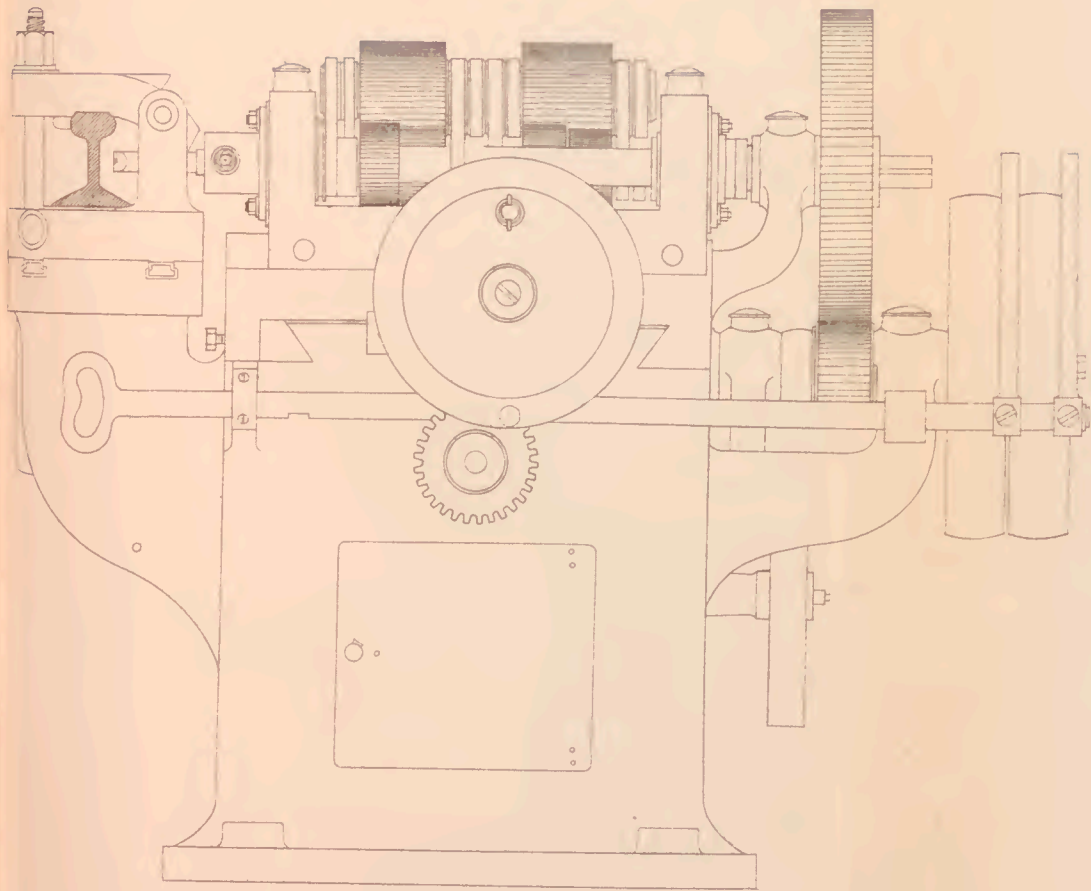
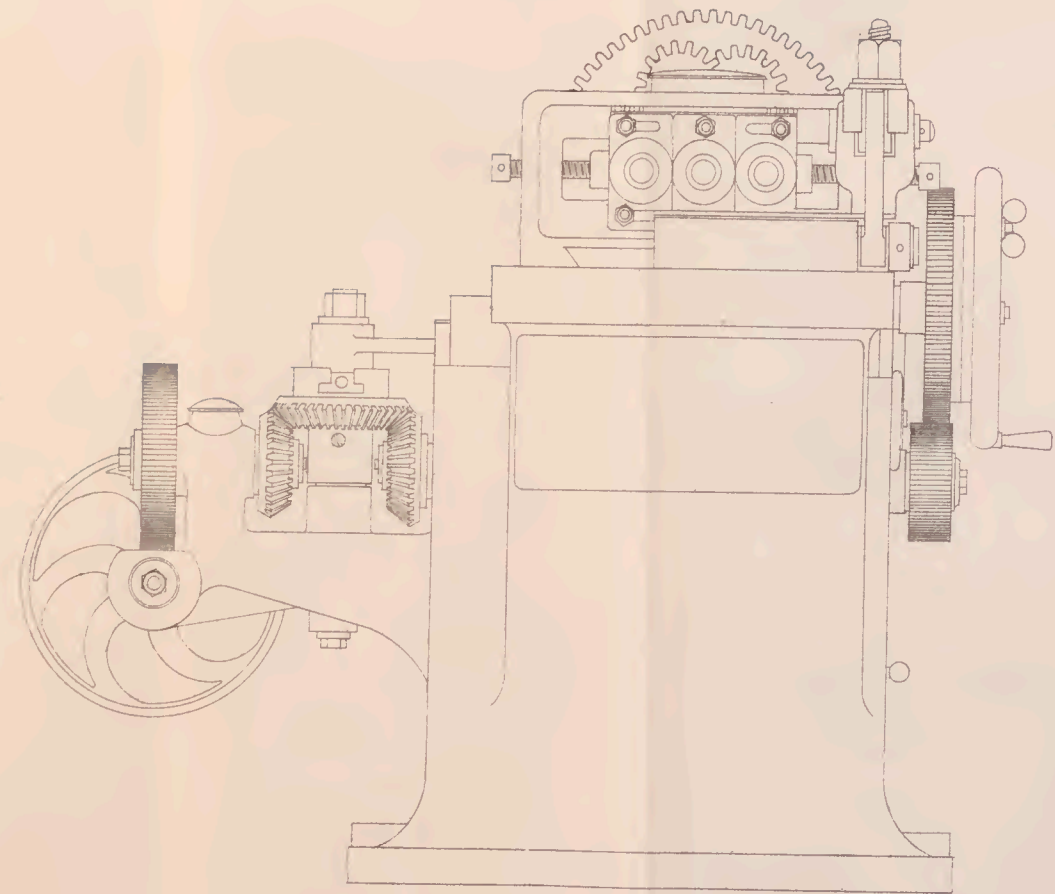


Fig. 120.



Schienen Langlochbohrmaschine von Wagner & Co.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

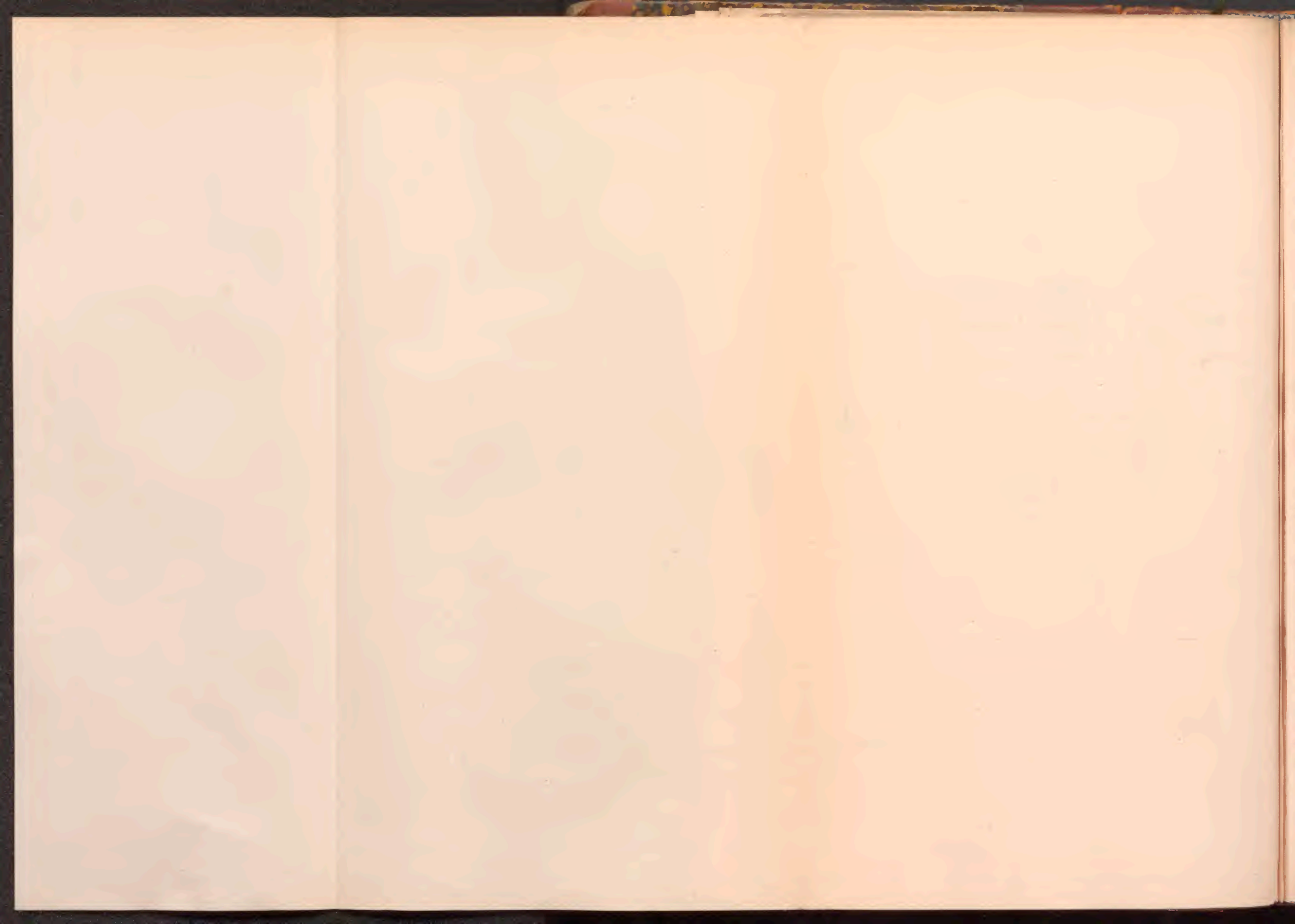


Fig. 121.

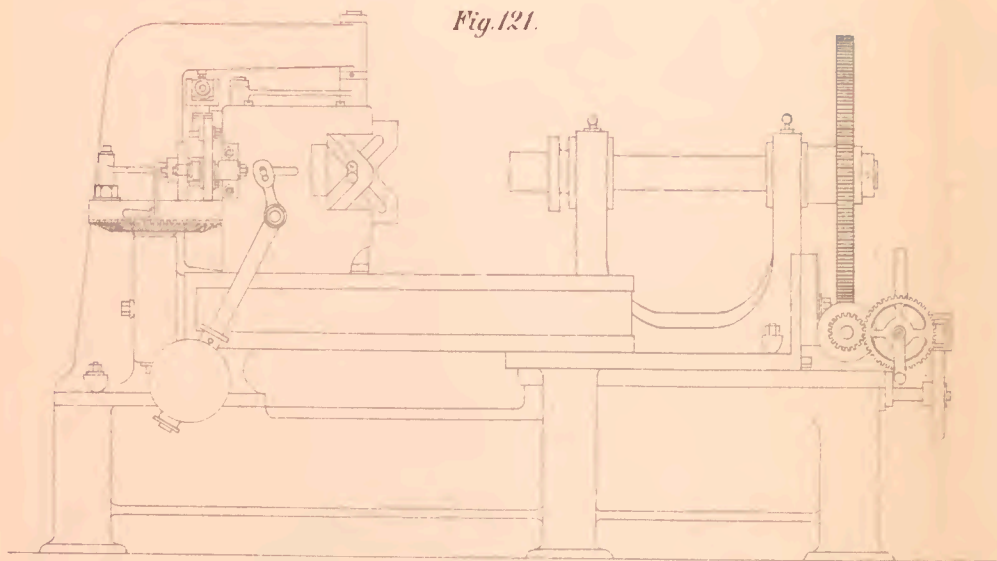


Fig. 123.

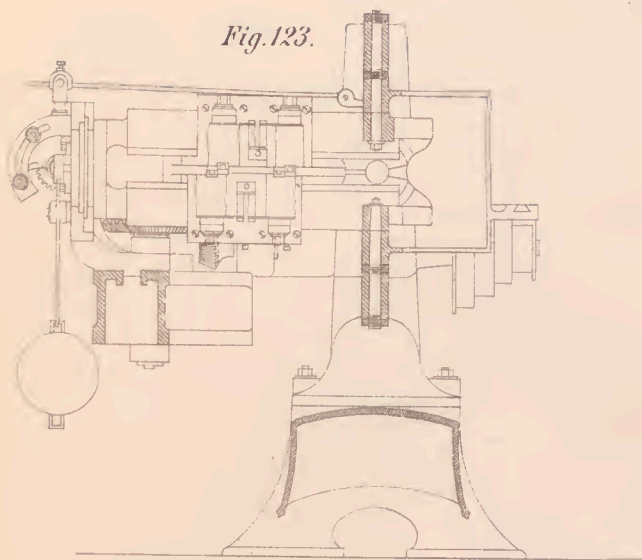


Fig. 122.

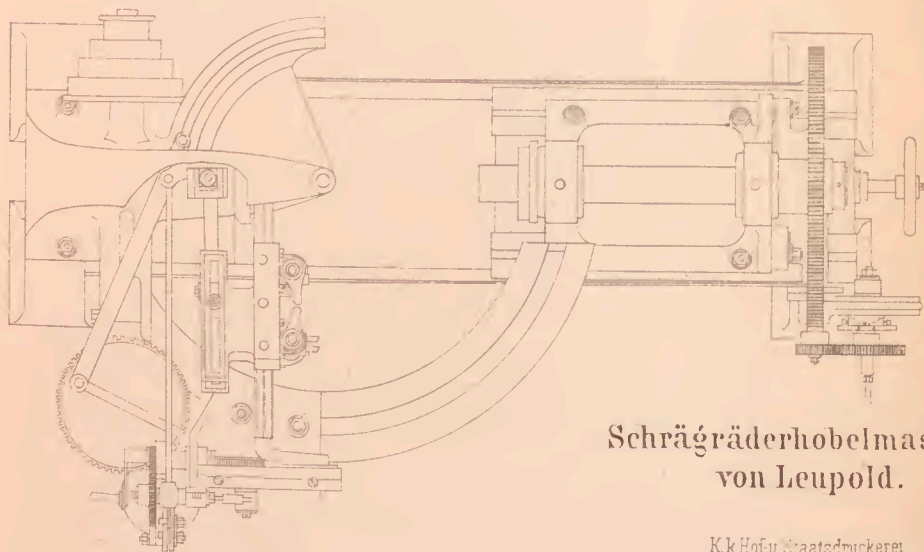
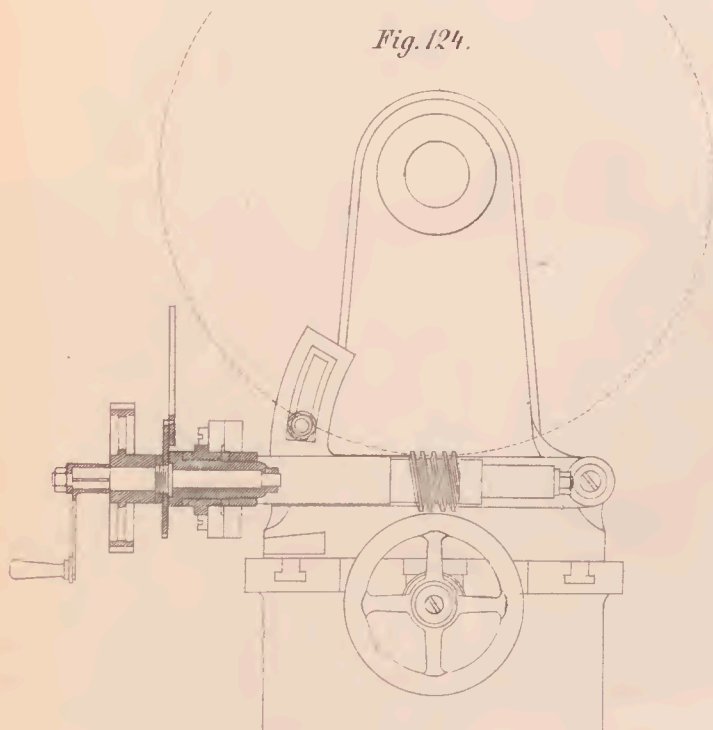


Fig. 124.



Schräg­räder­hobel­ma­chine  
von Leupold.

K. k. Hof- u. Staatsdrucker.

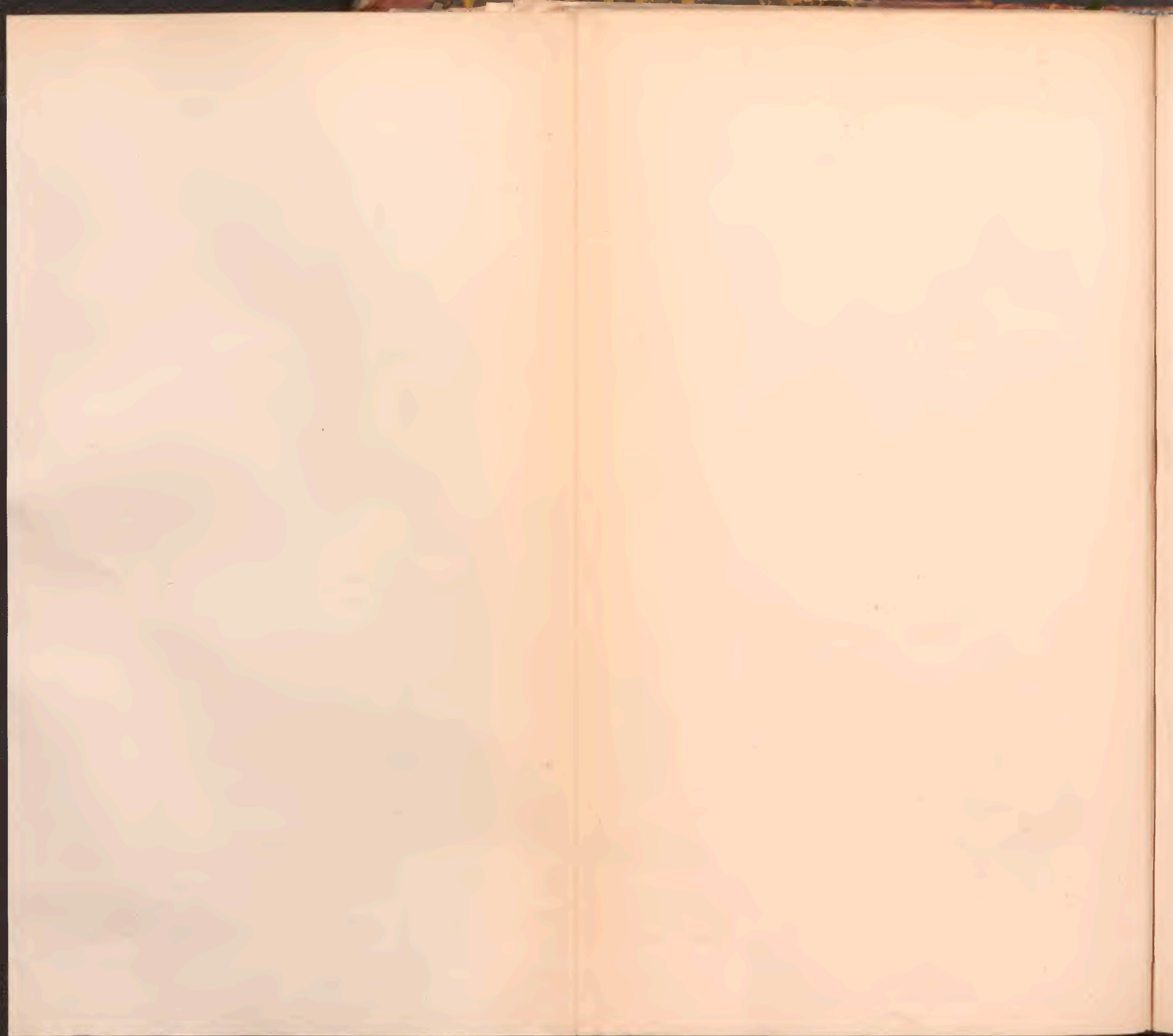


Fig. 126.

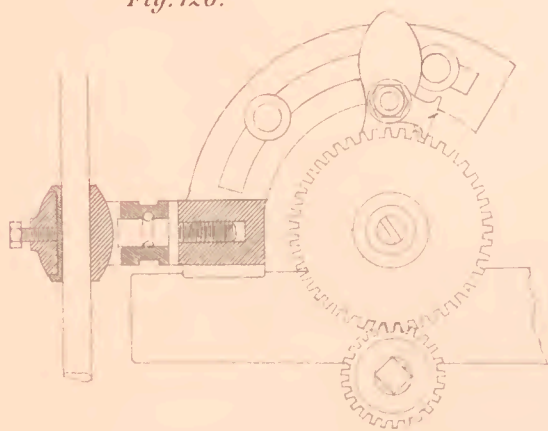


Fig. 125.

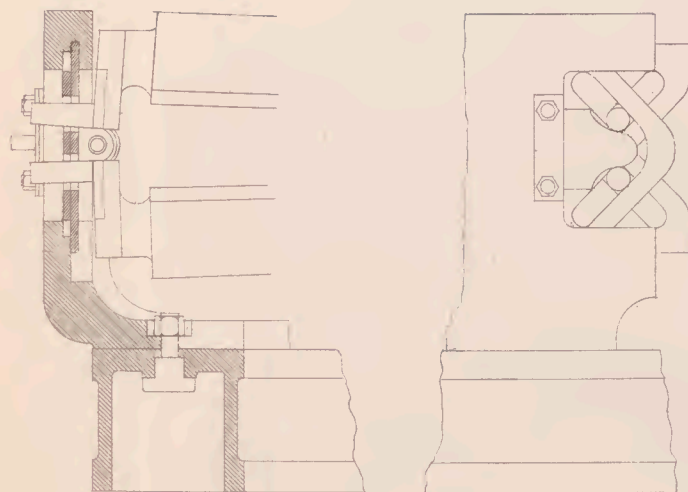
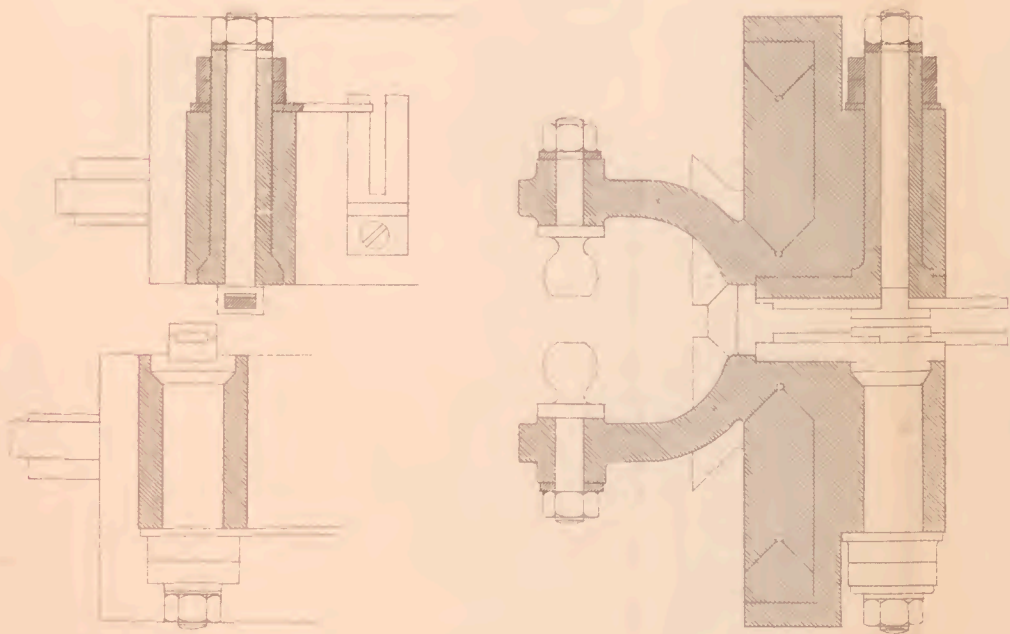


Fig. 127.



Schräggräderhobelmaschine  
von Leupold.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



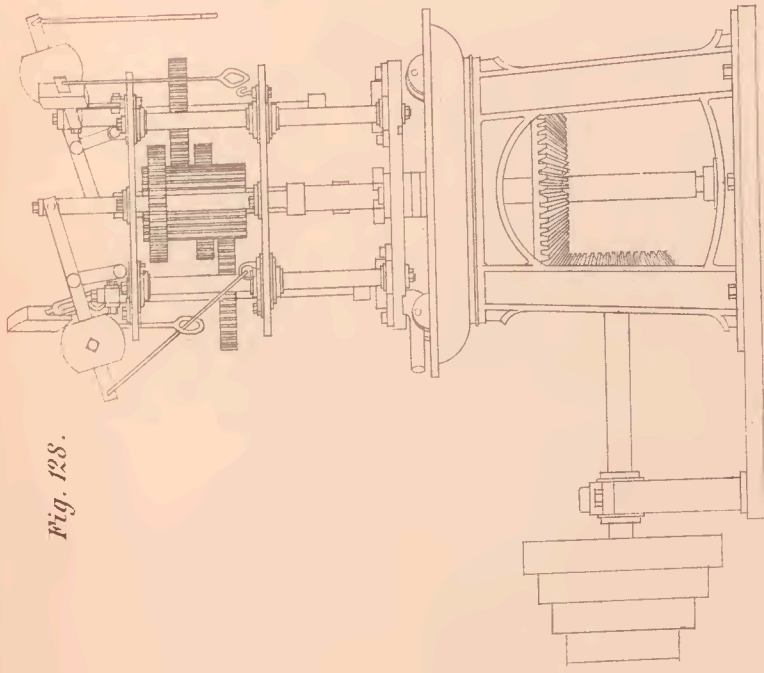


Fig. 128.

Vierfache Mutterschneid-  
maschine mit Details  
von Nestler & Breitfeld.

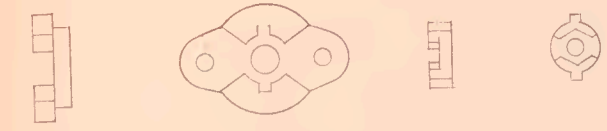


Fig. 129.

K.K. Hof- u. Staatsdruckerei.

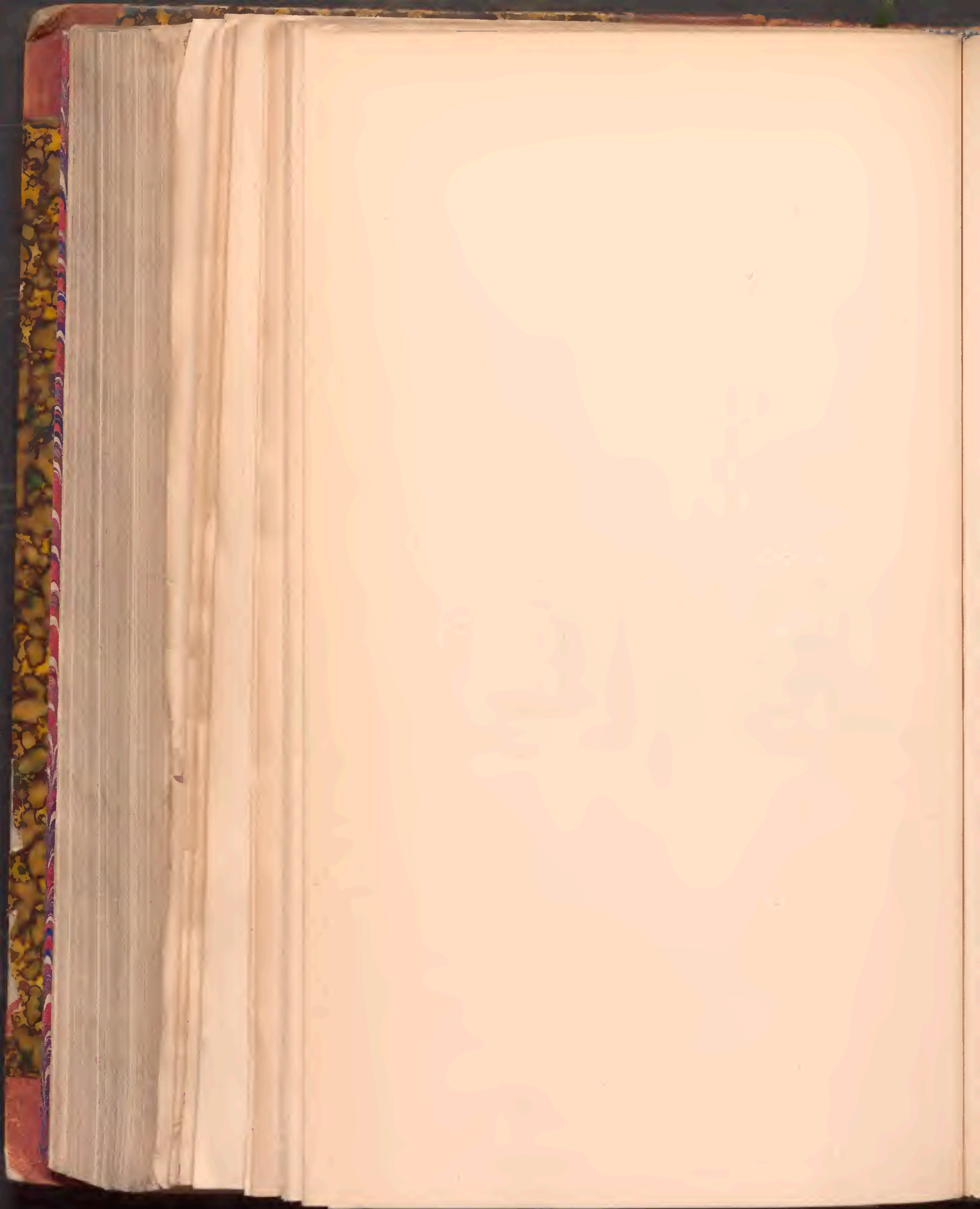


Fig. 130.

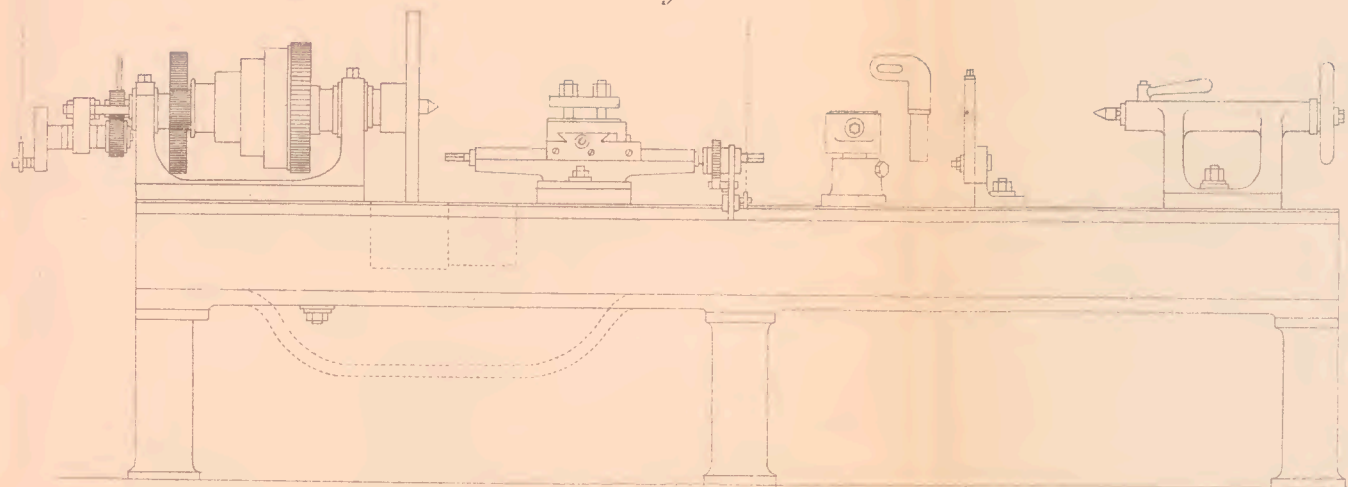


Fig. 131.

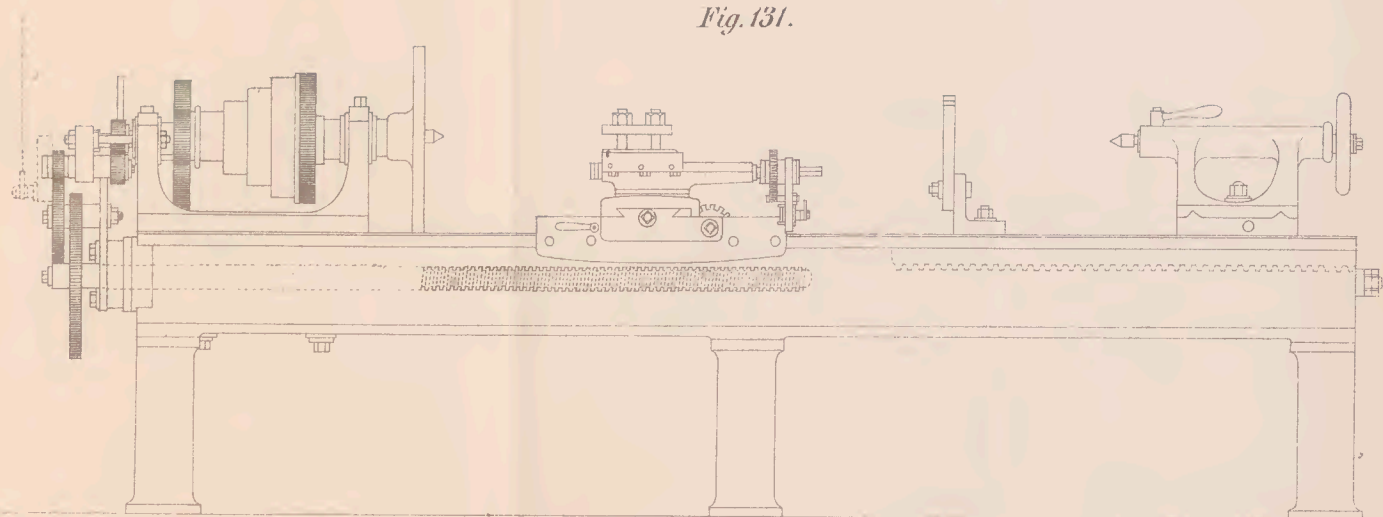
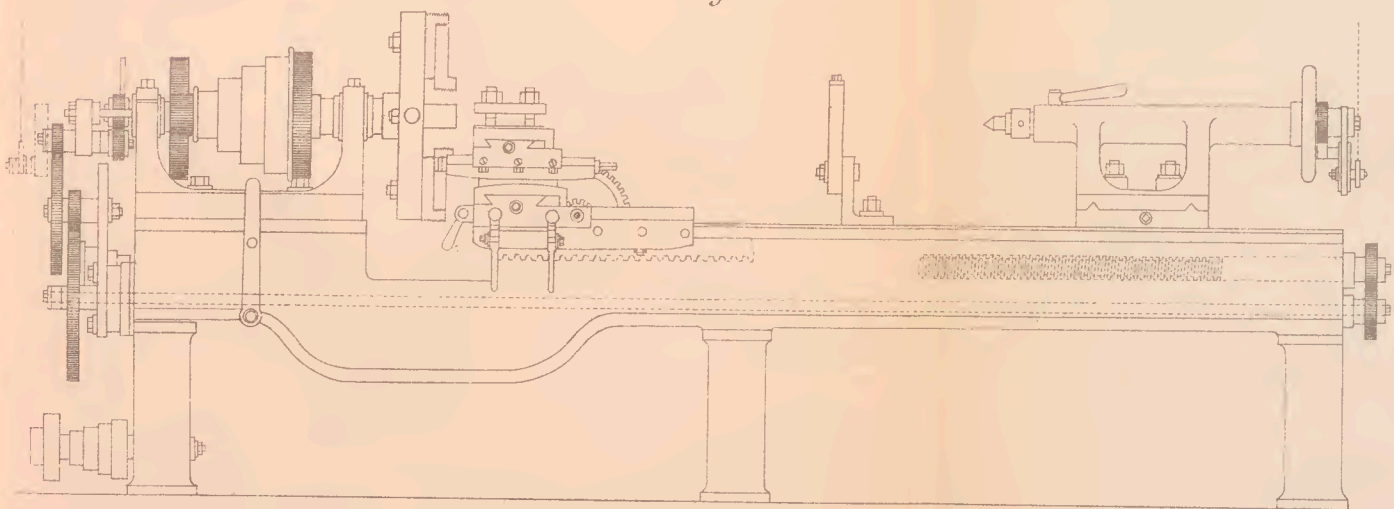


Fig. 132.

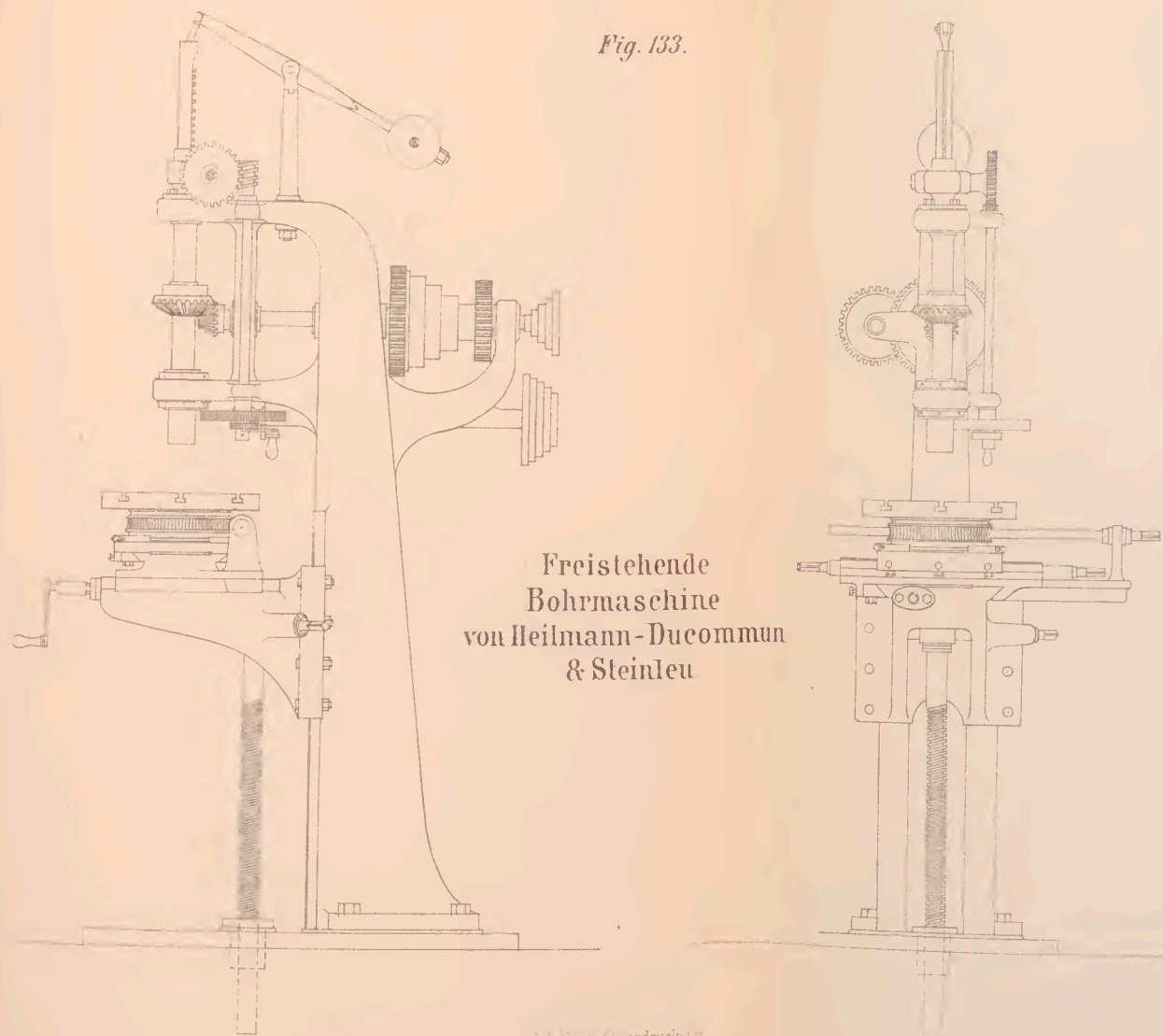


Suportdrehbänke  
von Heilmann-Ducommun & Steinlen.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 133.



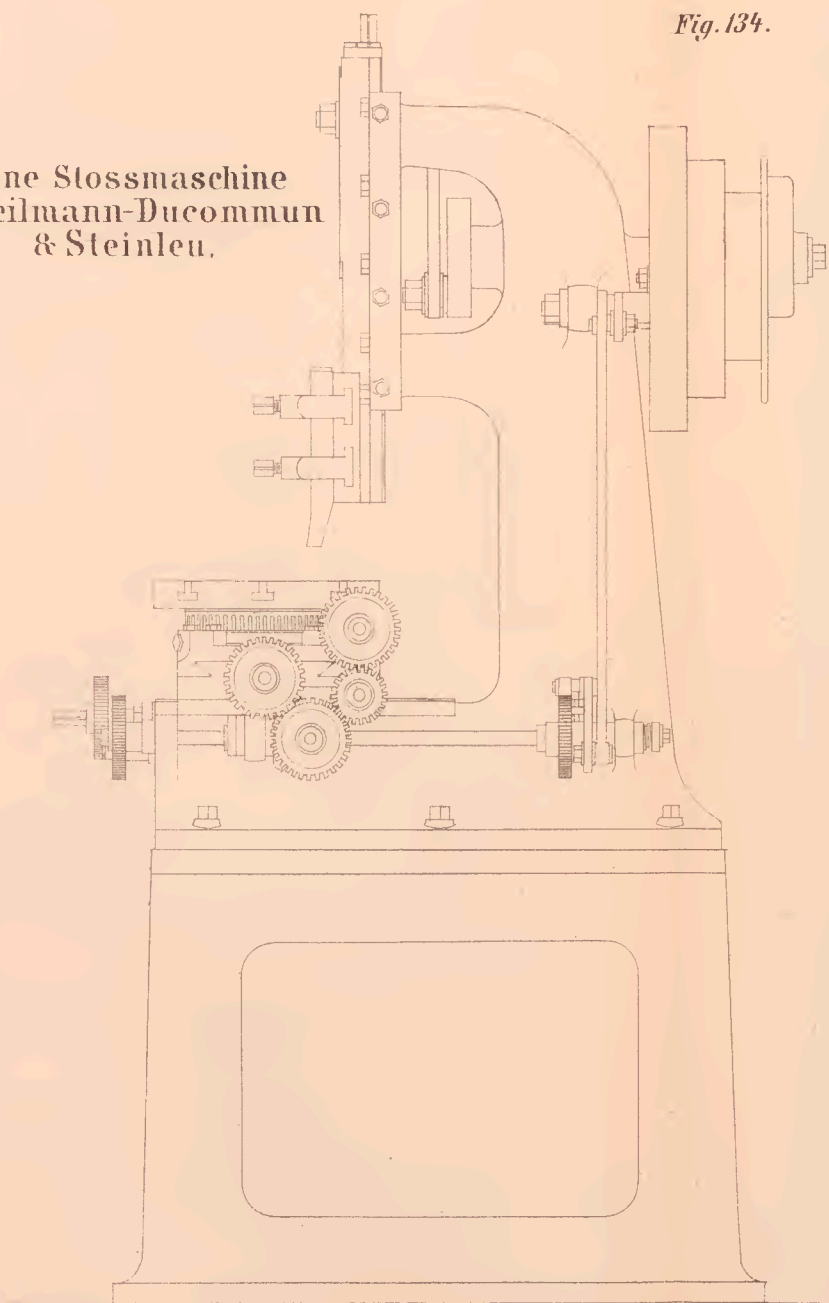
Freistehende  
Bohrmaschine  
von Heilmann-Ducommun  
& Steinleu

in Holzdruck



Kleine Stossmaschine  
von Heilmann-Ducommun  
& Steinleu.

Fig. 134.



Tafel LIV.

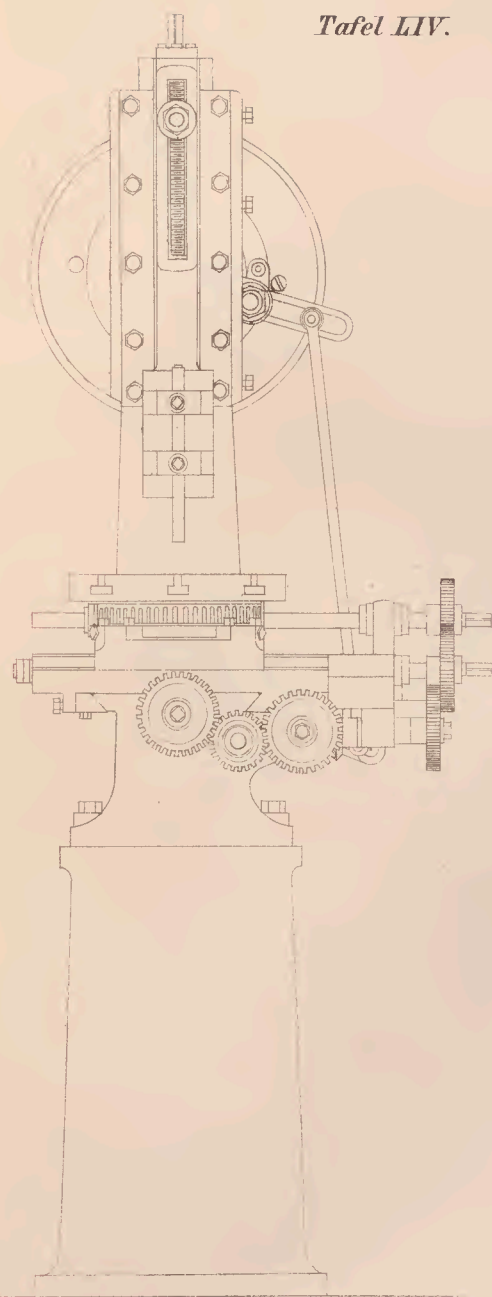
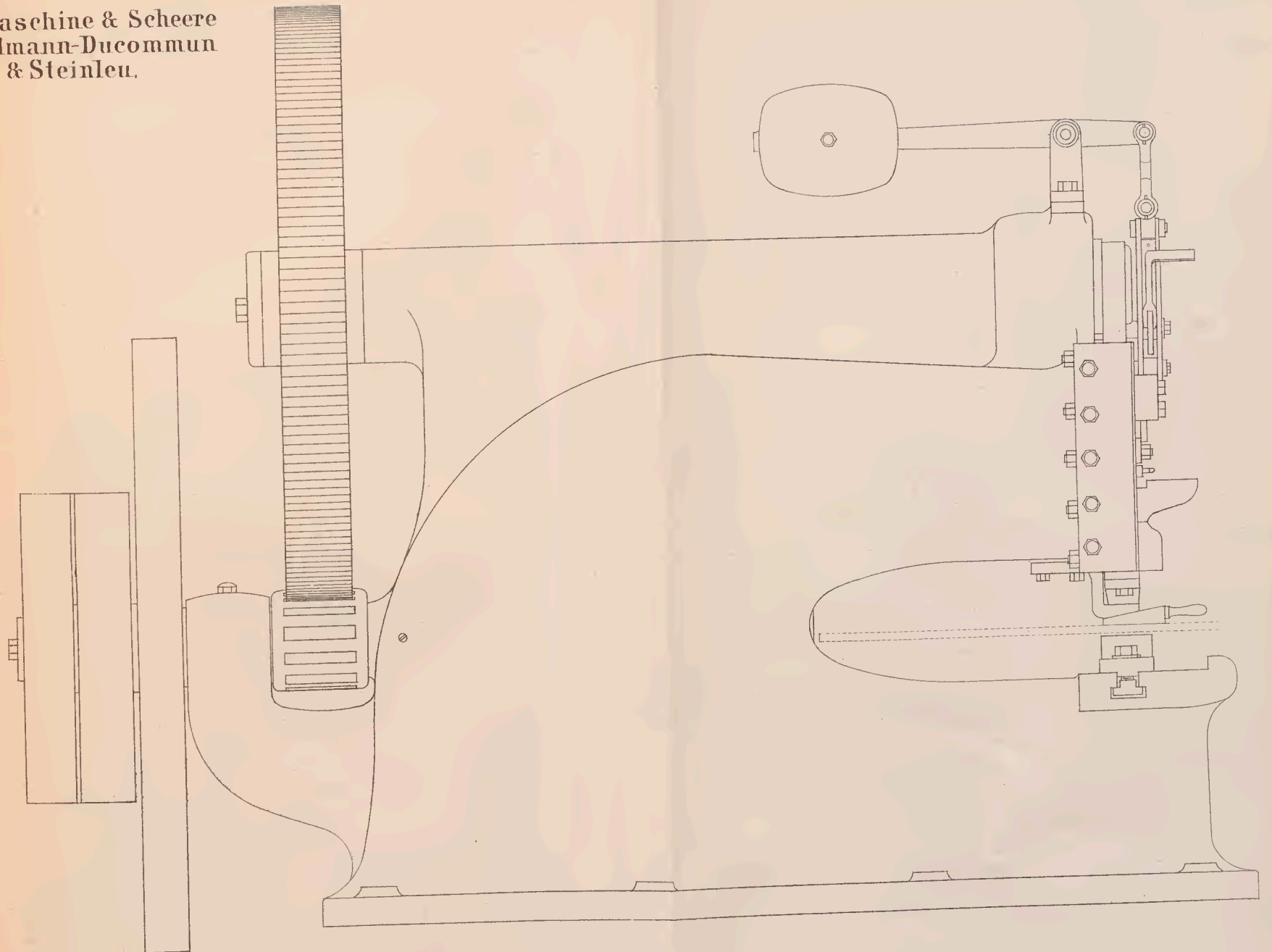
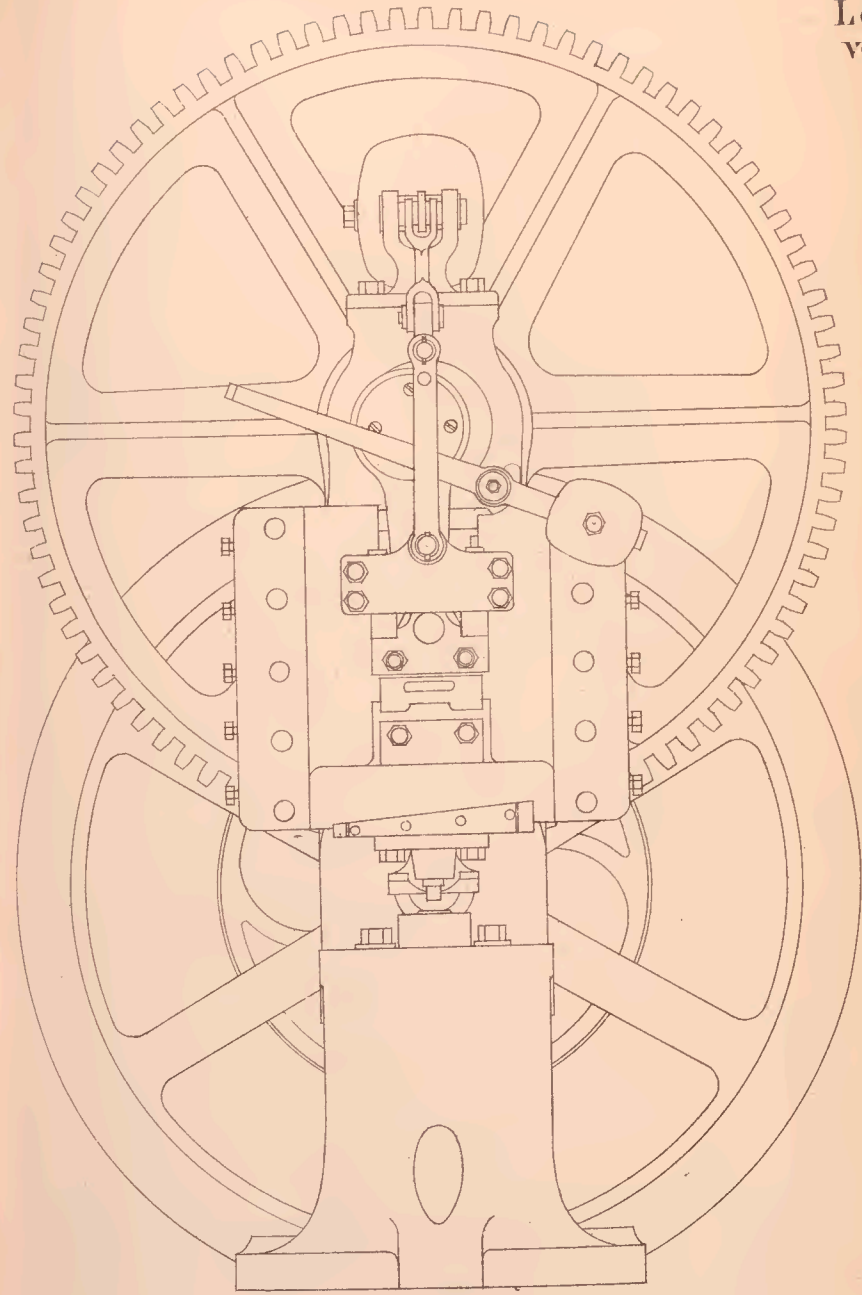




Fig. 135.

Lochmaschine & Scheere  
von Heilmann-Ducommun  
& Steinleu.



K.k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 136.

Fraismaschine  
von Heilmann-Ducommun  
& Steinleu.

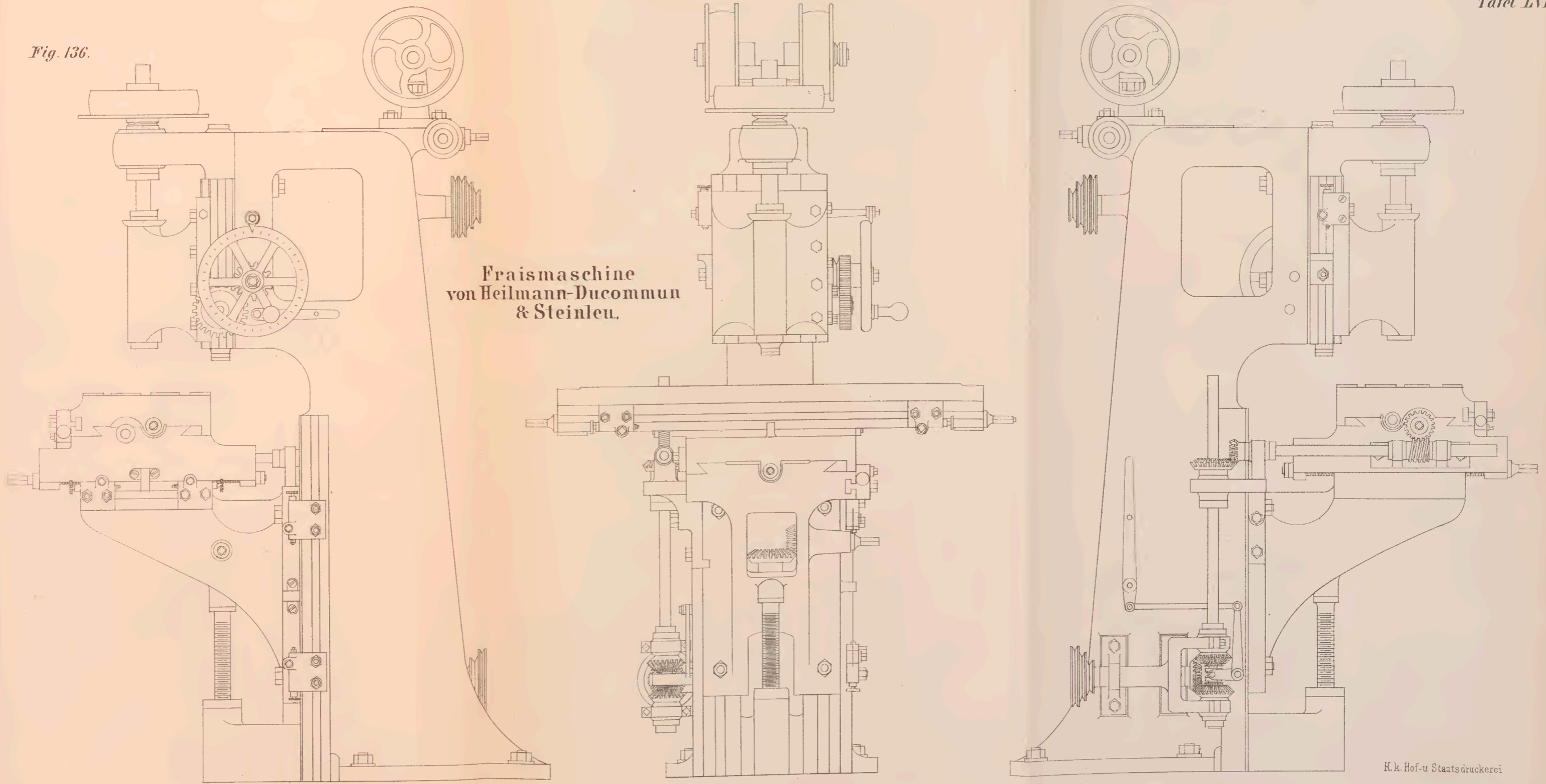
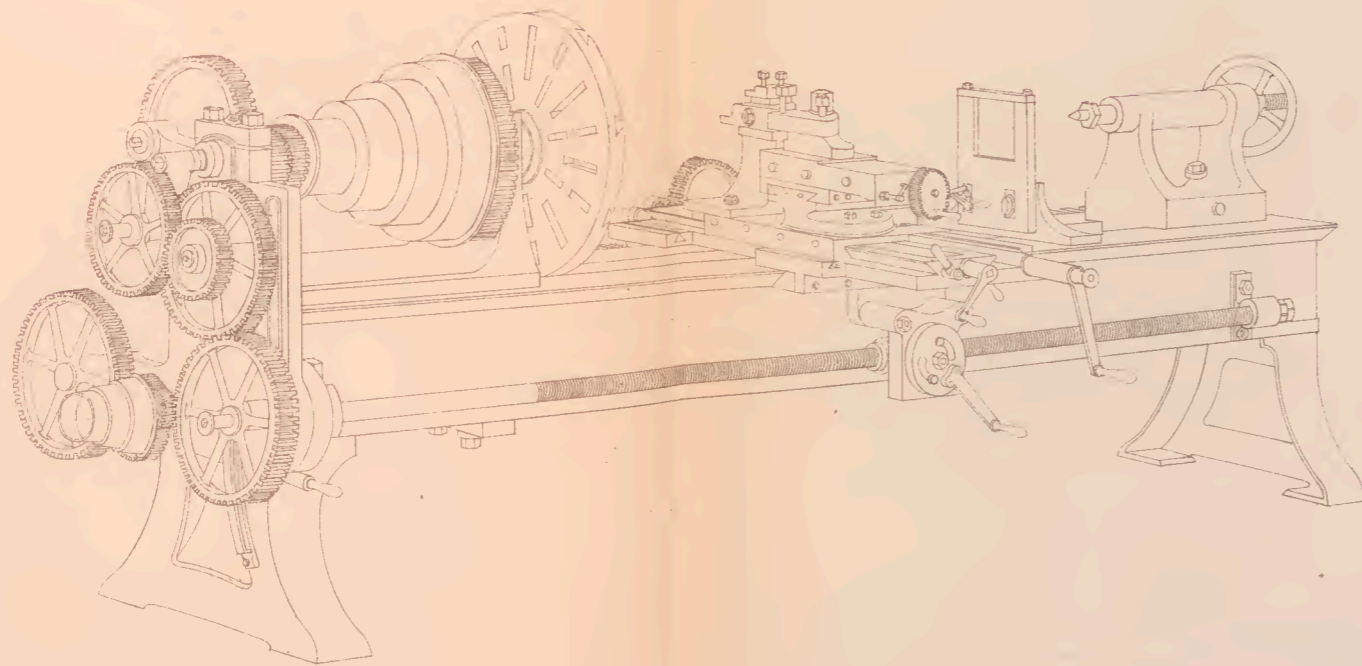


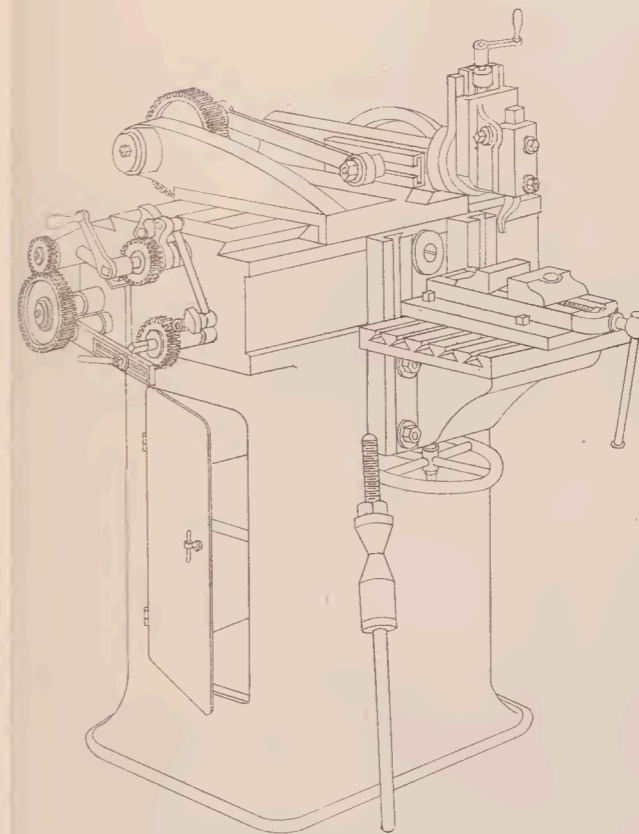


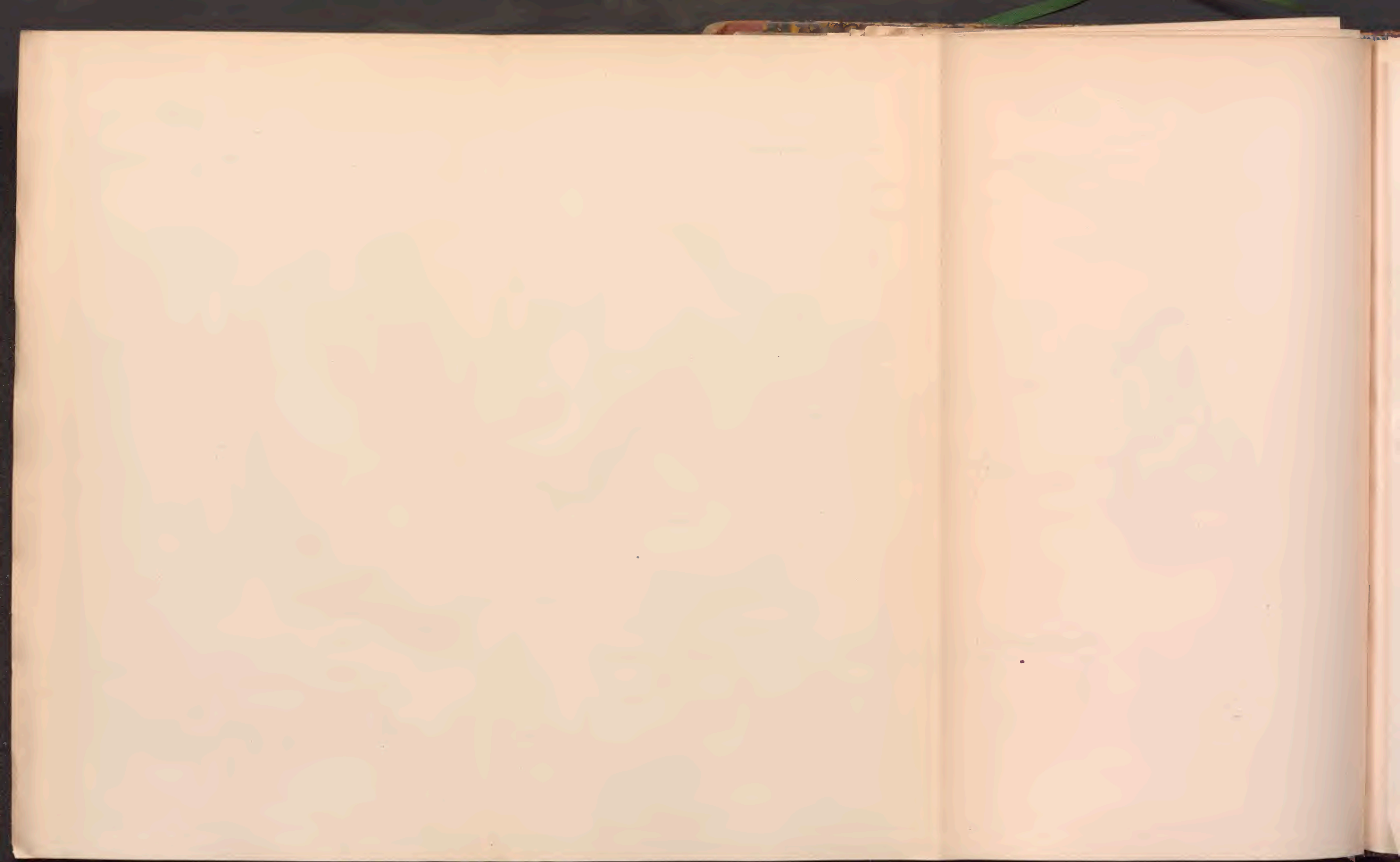
Fig. 137.



Suportdrehbank und kleine Shapingmaschine  
von Gschwindt & Co.

Fig. 139.





Mutterndrehbank & Radialbohrmaschine  
von Gschwindt & Co.

Fig. 138.

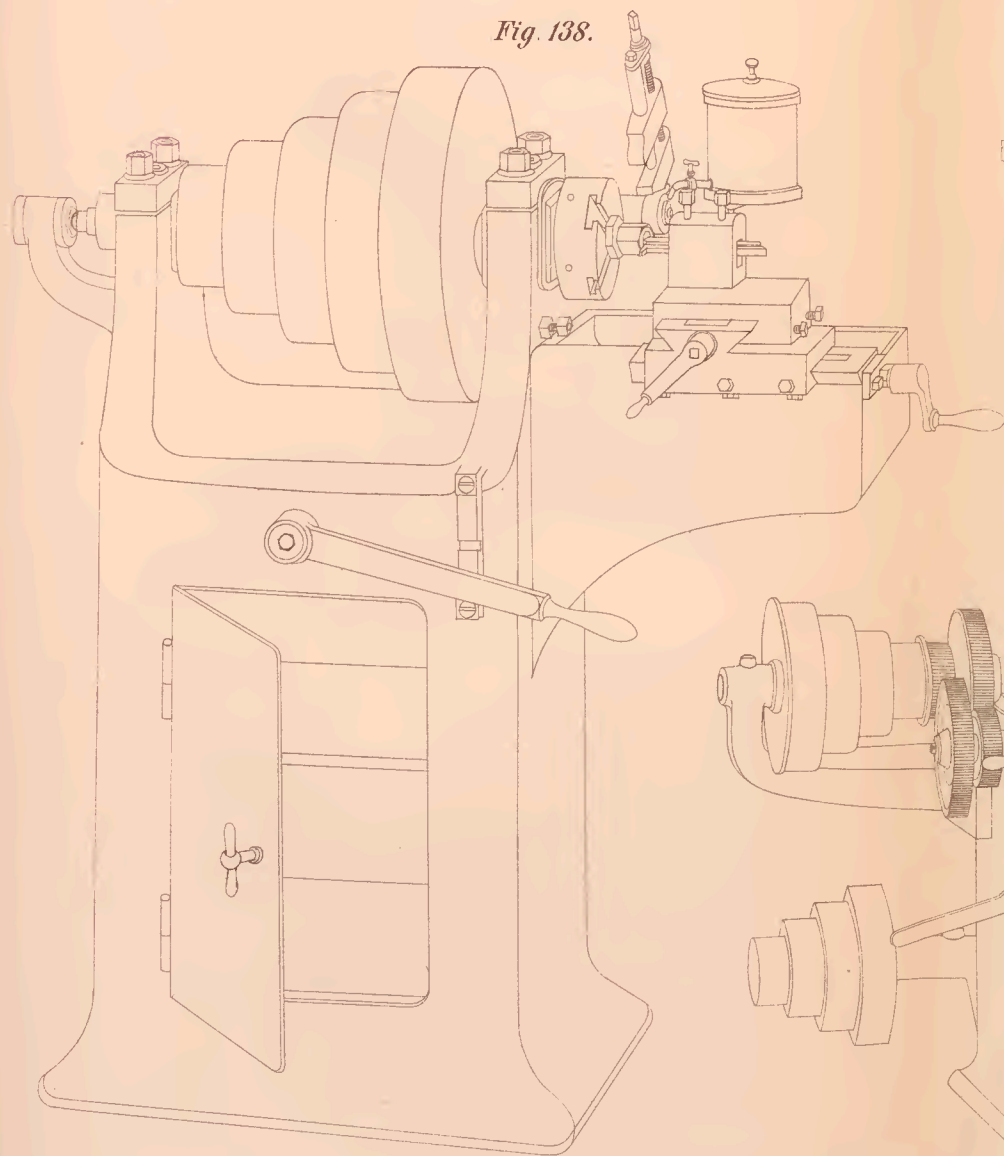


Fig. 140.

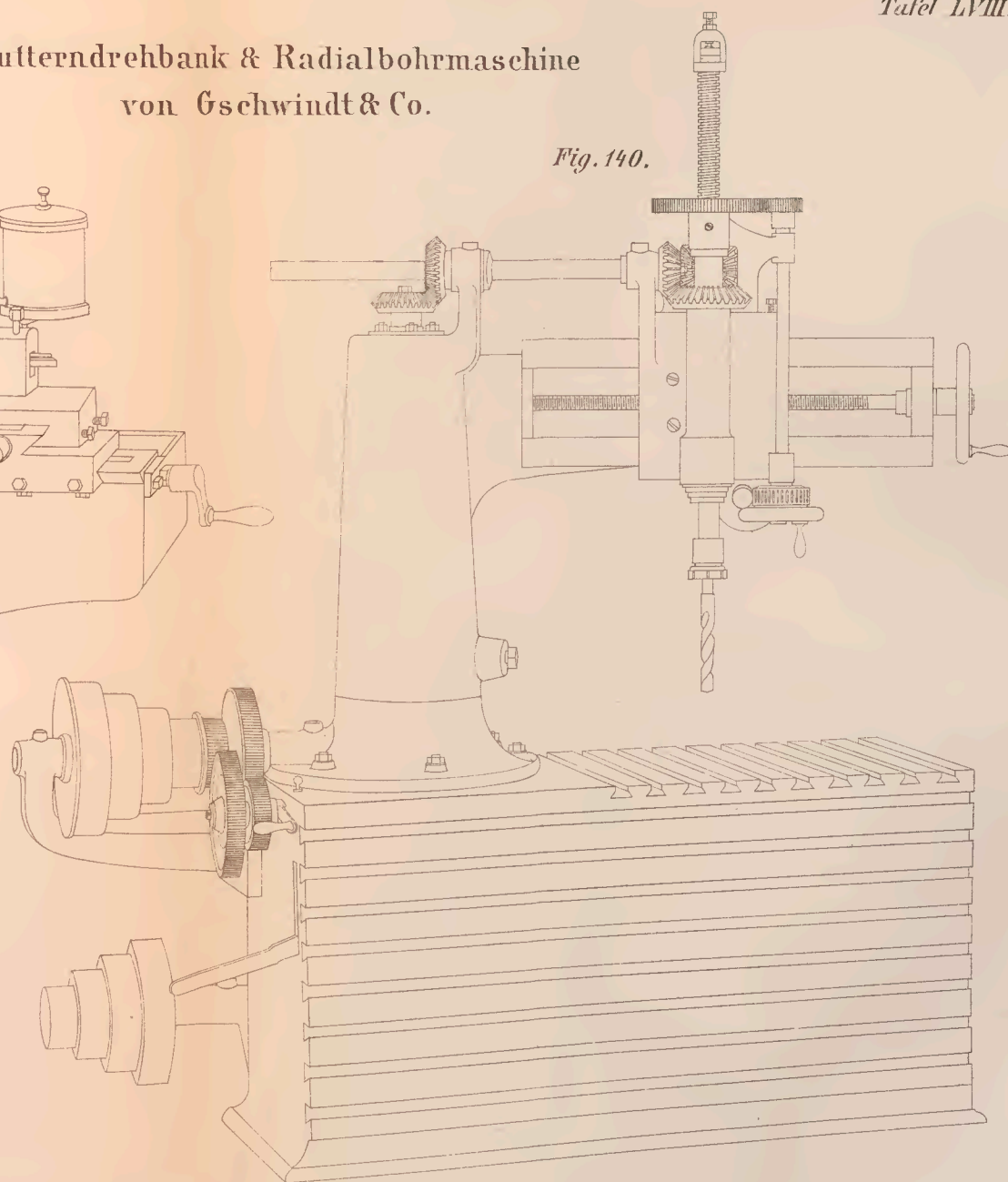
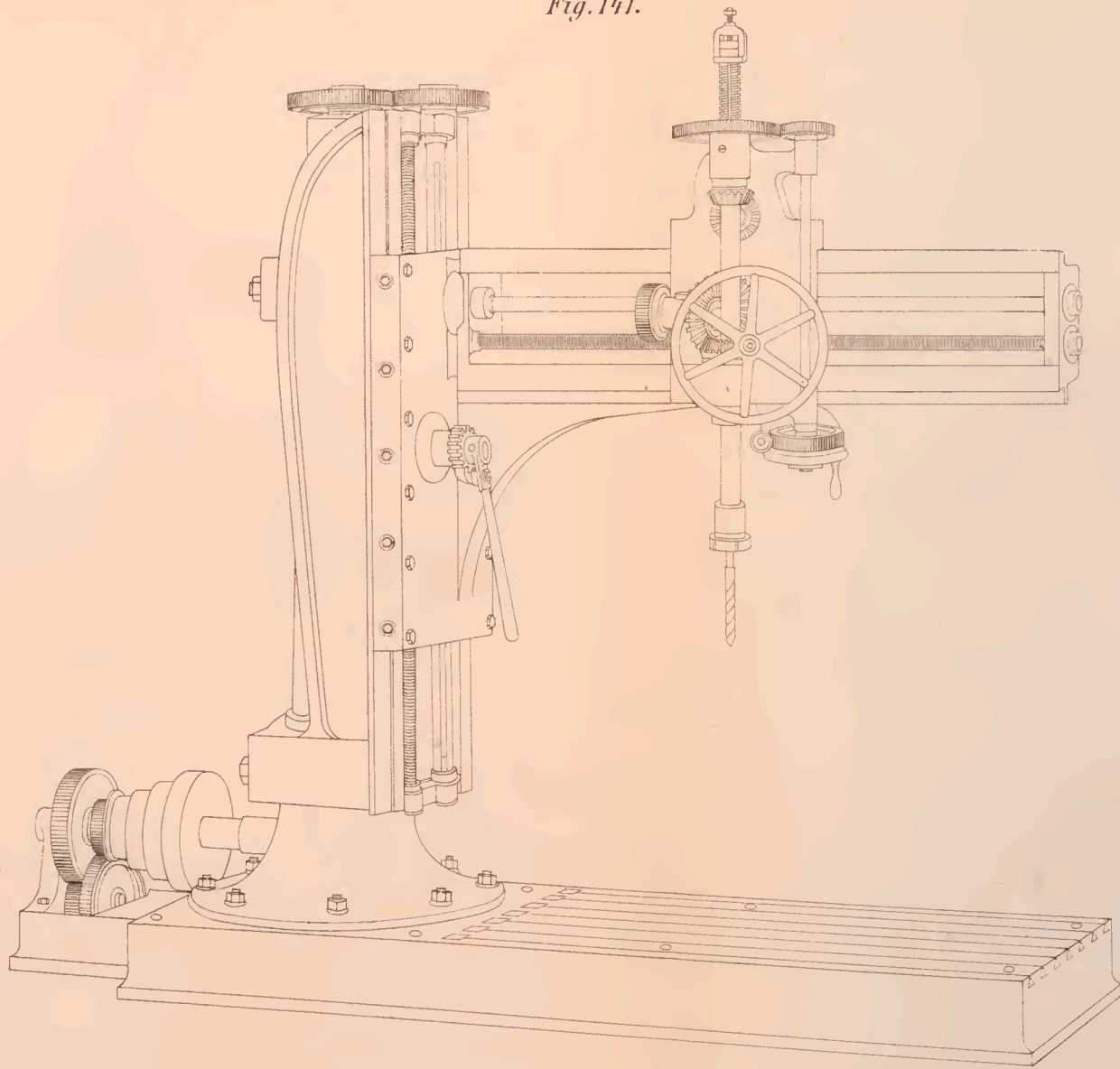




Fig. 141.

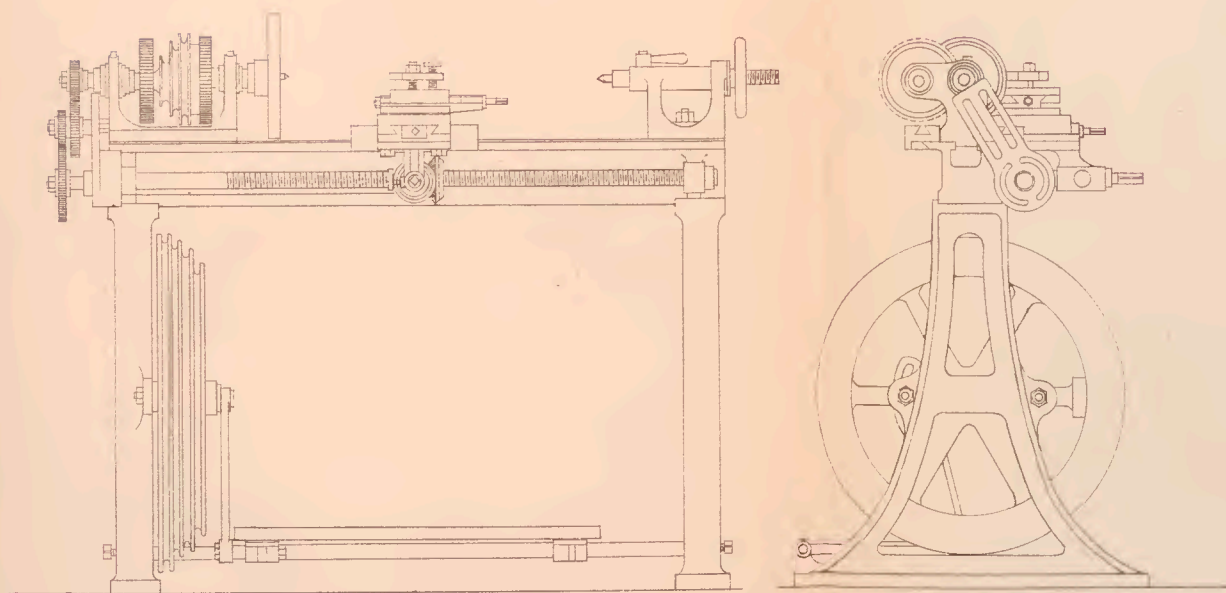


Grosse Radialbohrmaschine von Gschwindt & Co.

k.k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 142.



Fussdrehbank von Collet & Engelhard

kk.Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 143.

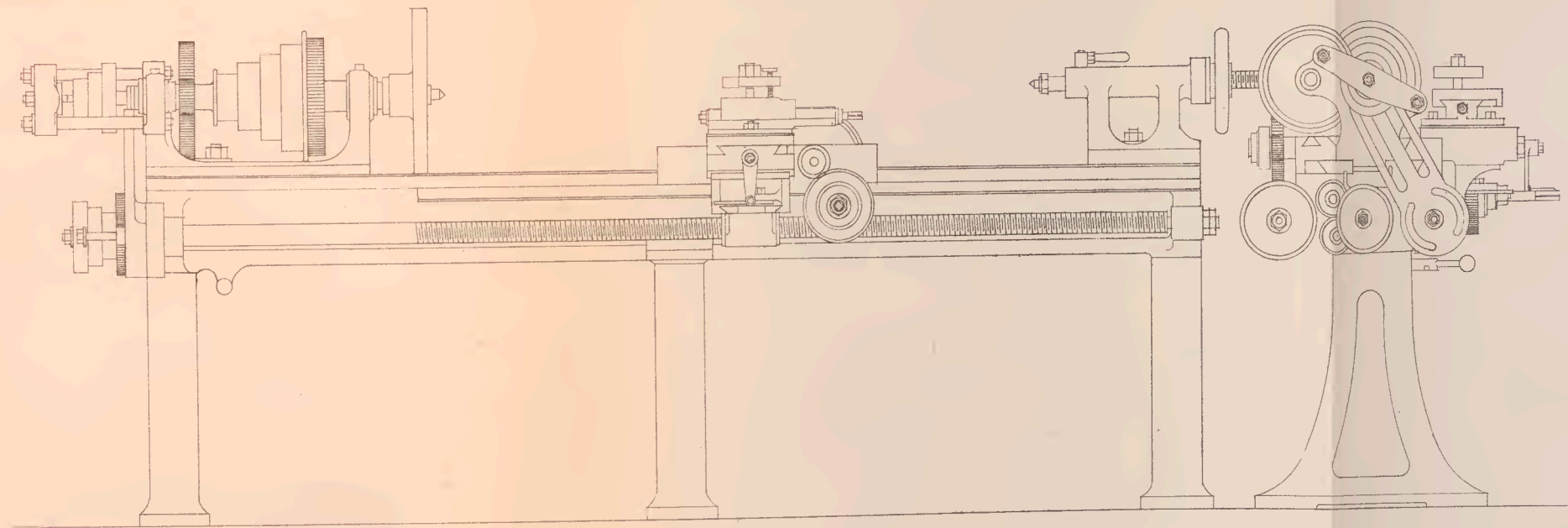
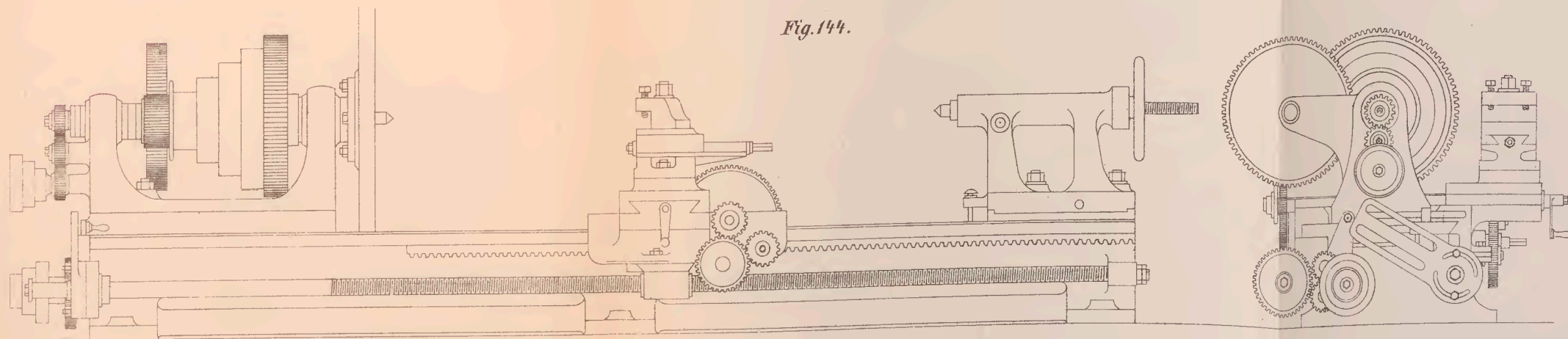


Fig. 144.



Supportdrehbänke von Collet & Engelhard

k k Hof- u' Staatsdruckerei

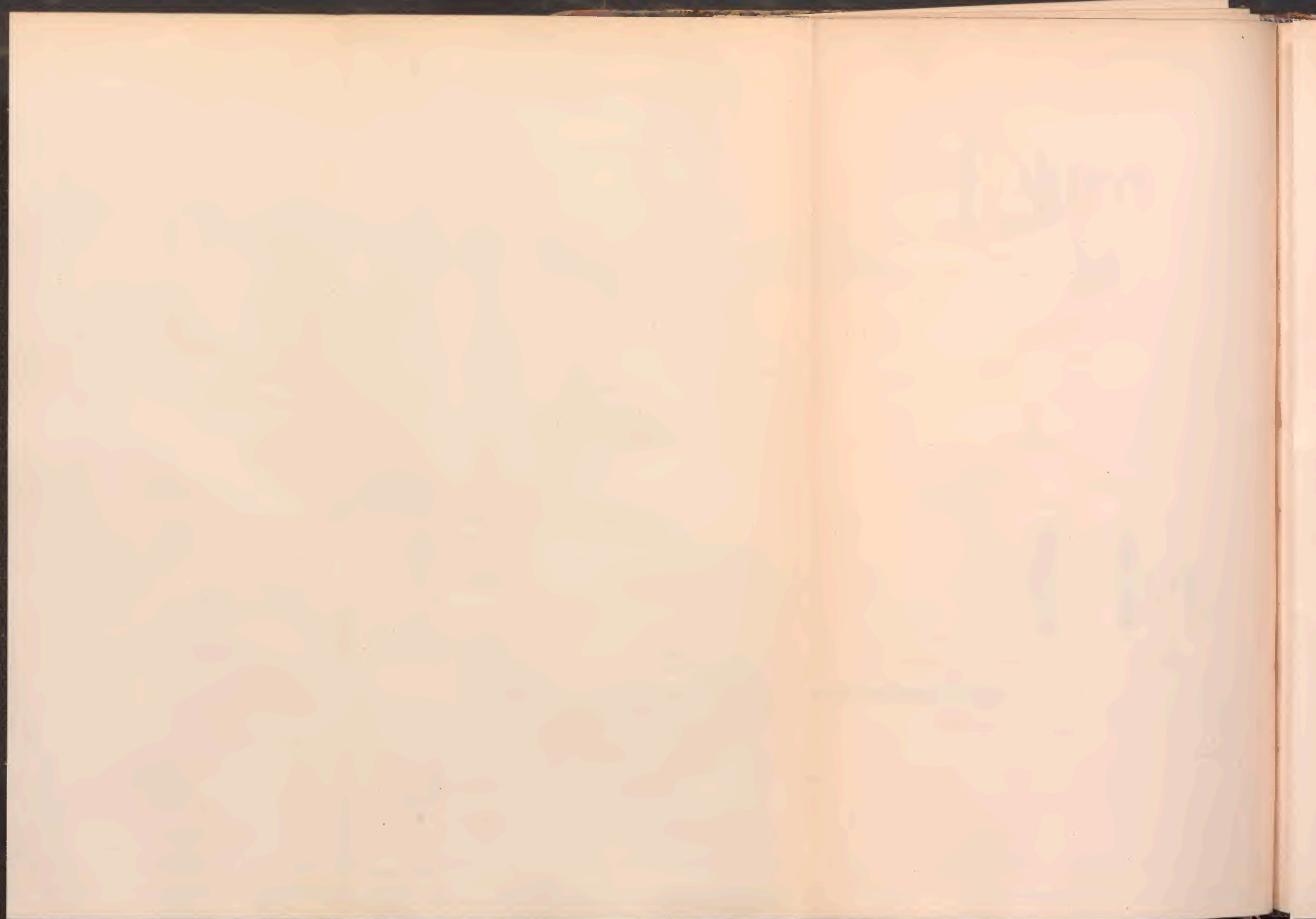
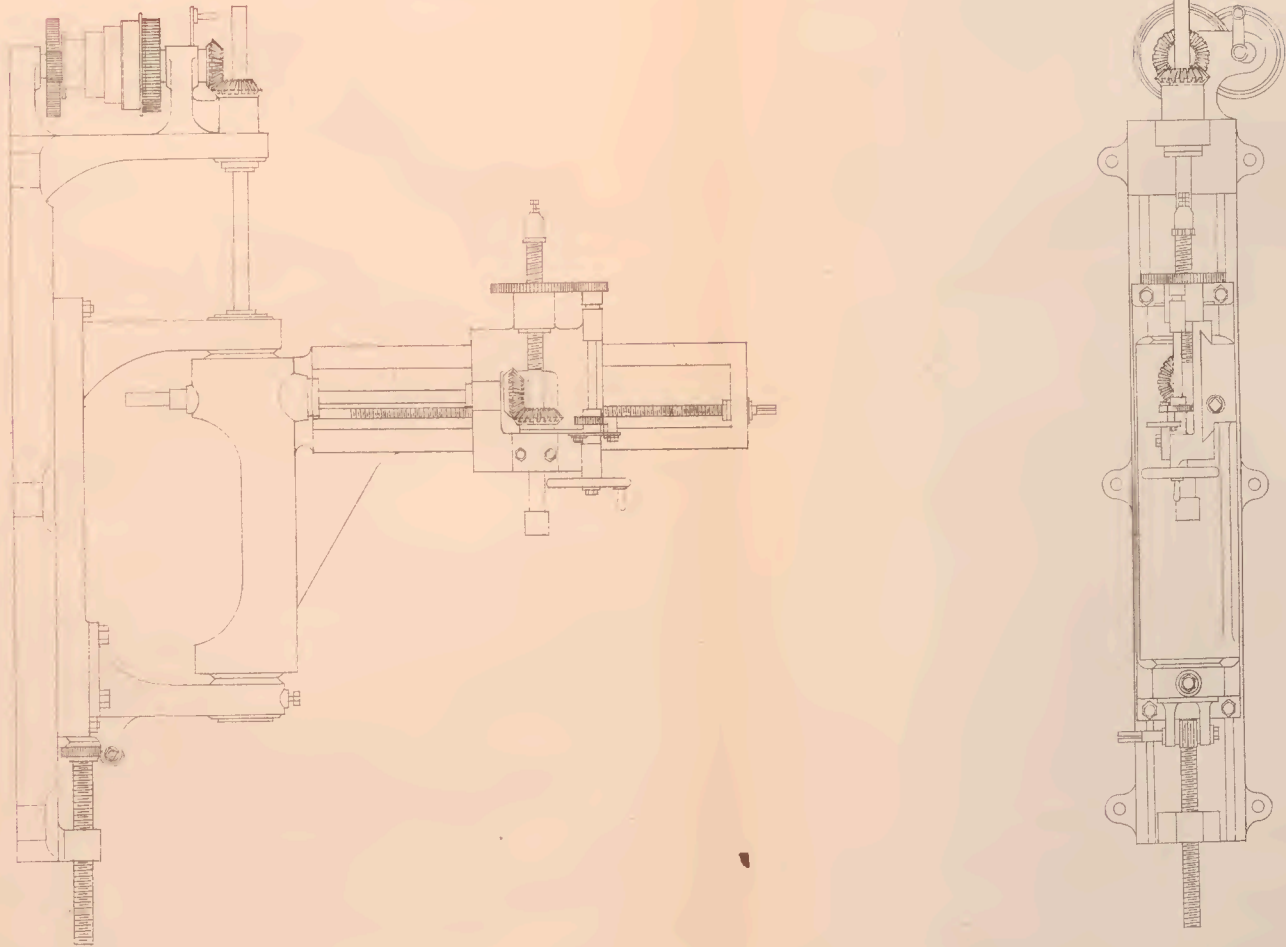


Fig. 145.



Wandradialbohrmaschine von Collet & Engelhard

k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



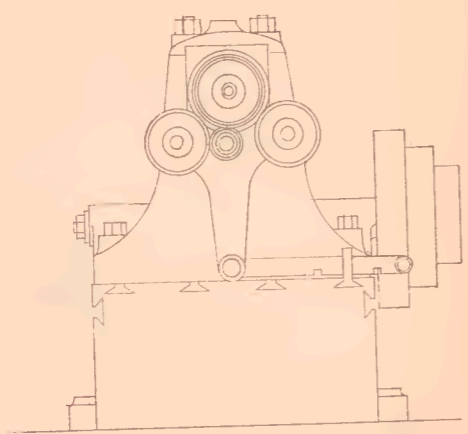


Fig. 146.

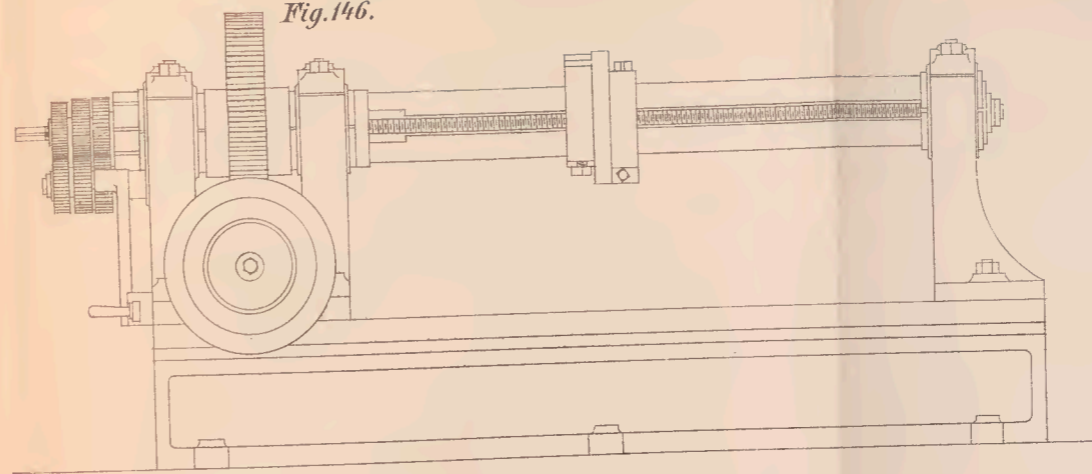
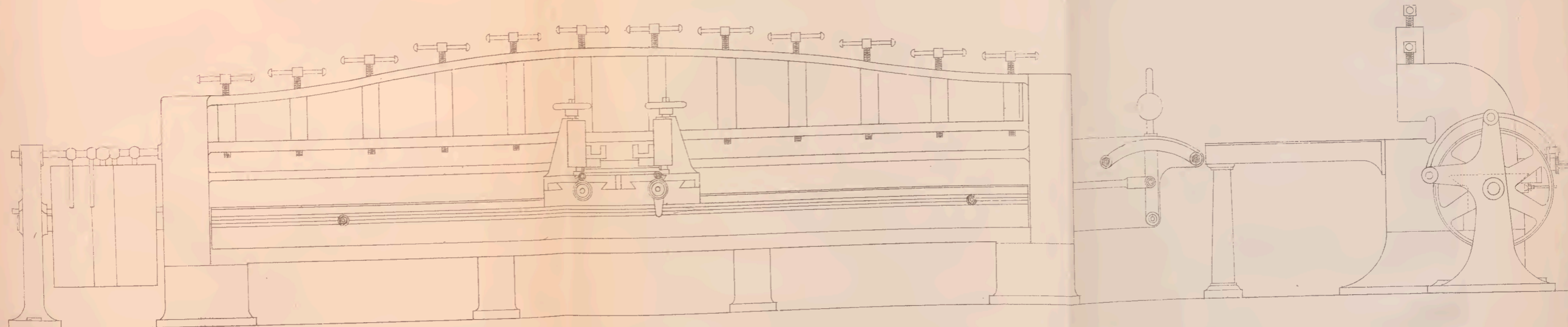


Fig. 147.



Cylinderbohrmaschine und Blechkantenhobelmaschine von Collet & Engelhard

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei



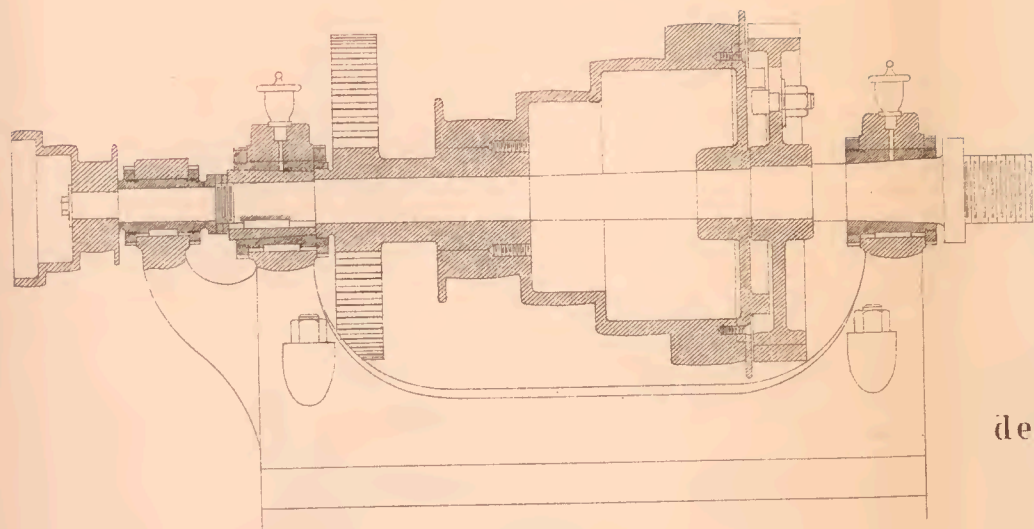


Fig. 148.

Supportdrehbank  
der Werkzeugmaschinenfabrik  
Saxonia

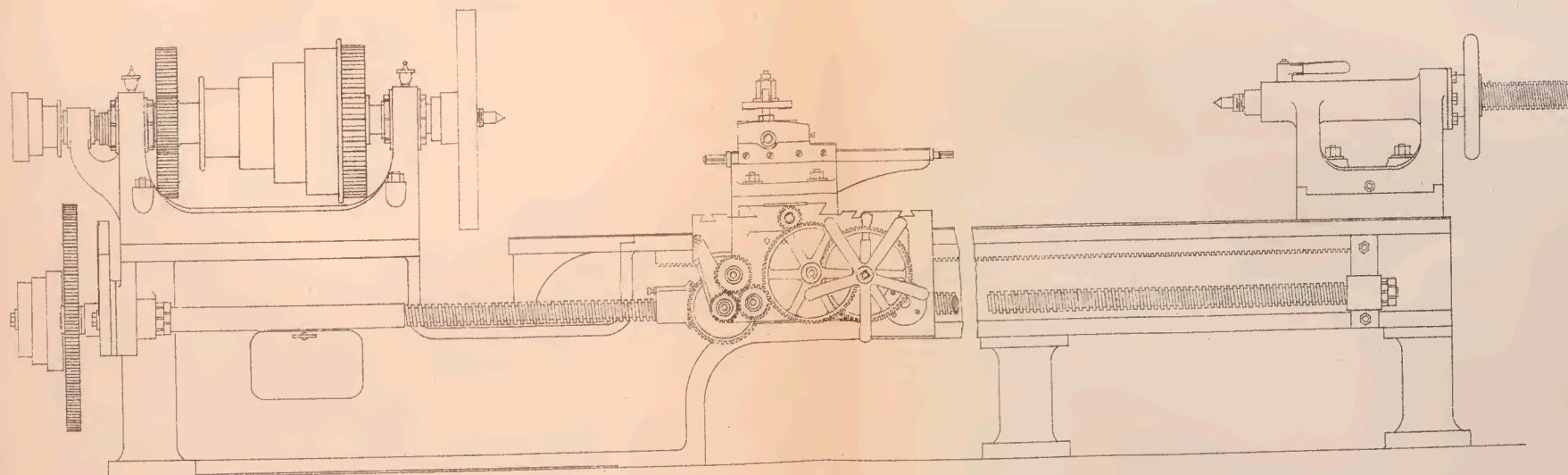




Fig. 149.

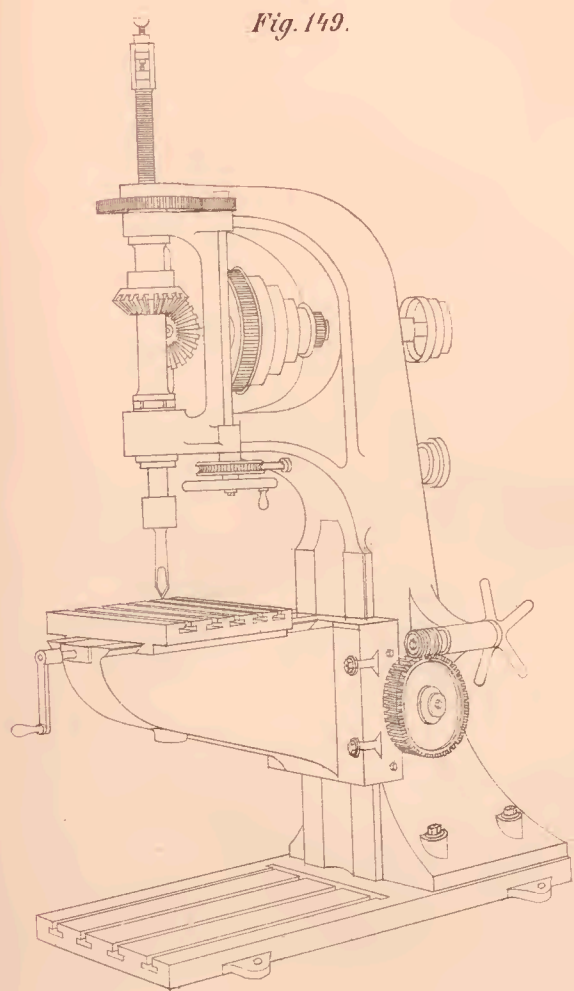
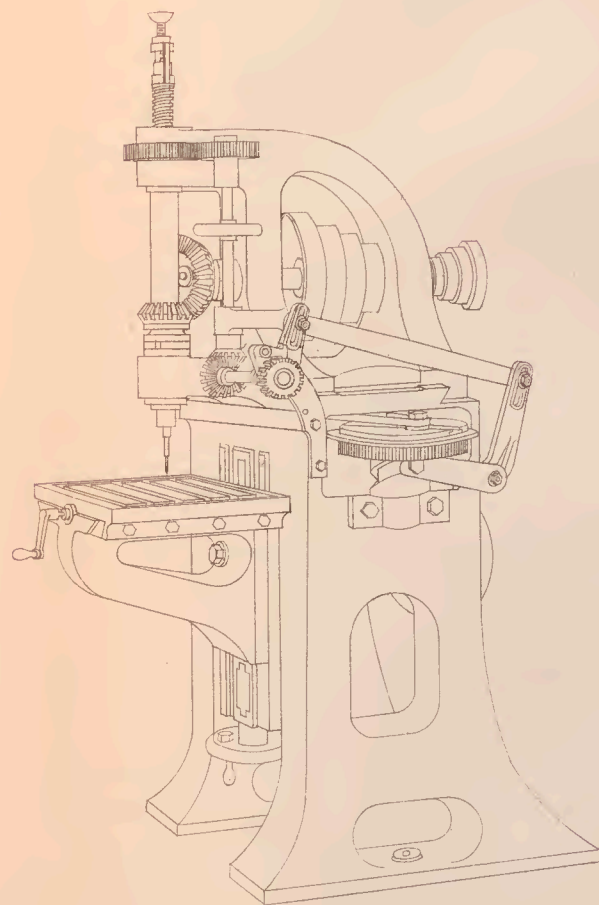


Fig. 150.



Freistehende Bohrmaschine  
der Werkzeugmaschinenfabrik Saxonia

Langlochbohrmaschine  
der Werkzeugmaschinenfabrik Saxonia



Fig. 151.

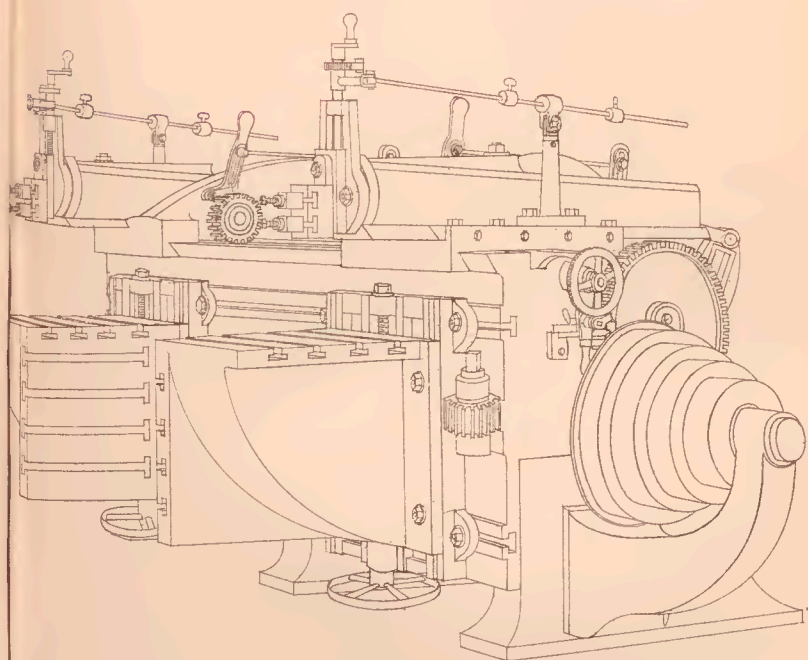
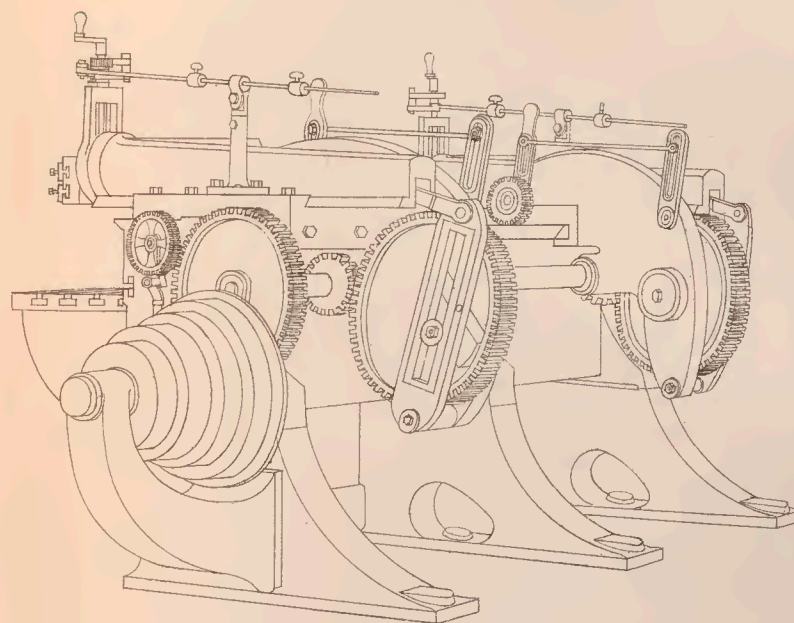


Fig. 152.



Doppelte Shapingmaschine der Werkzeugmaschinenfabrik Saxonia

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 153.

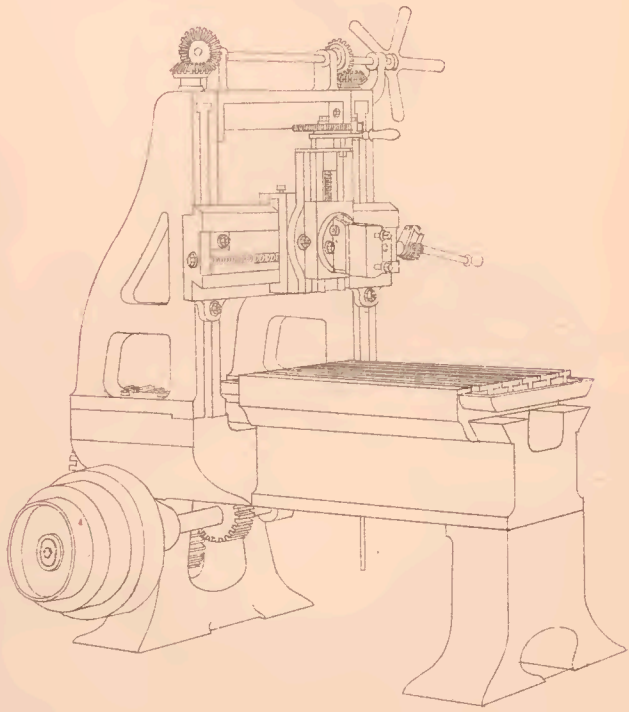
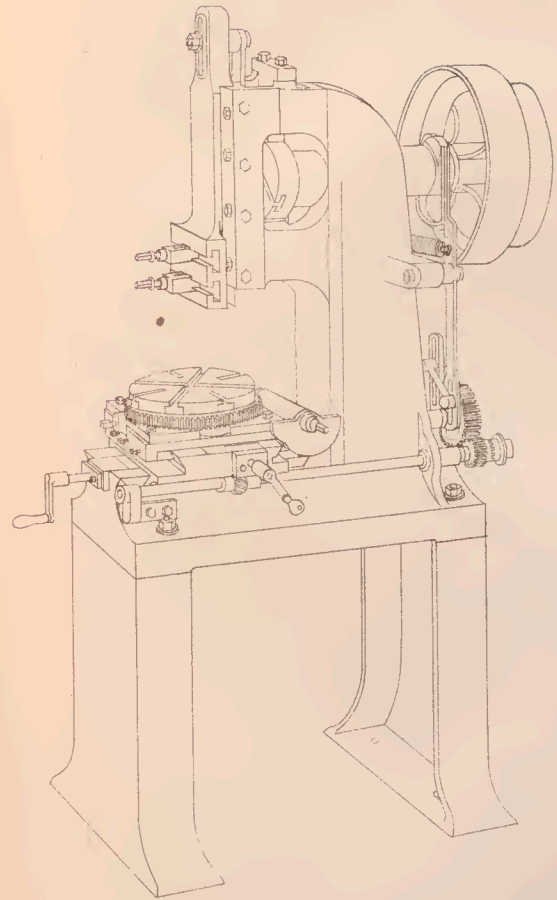


Fig. 154.

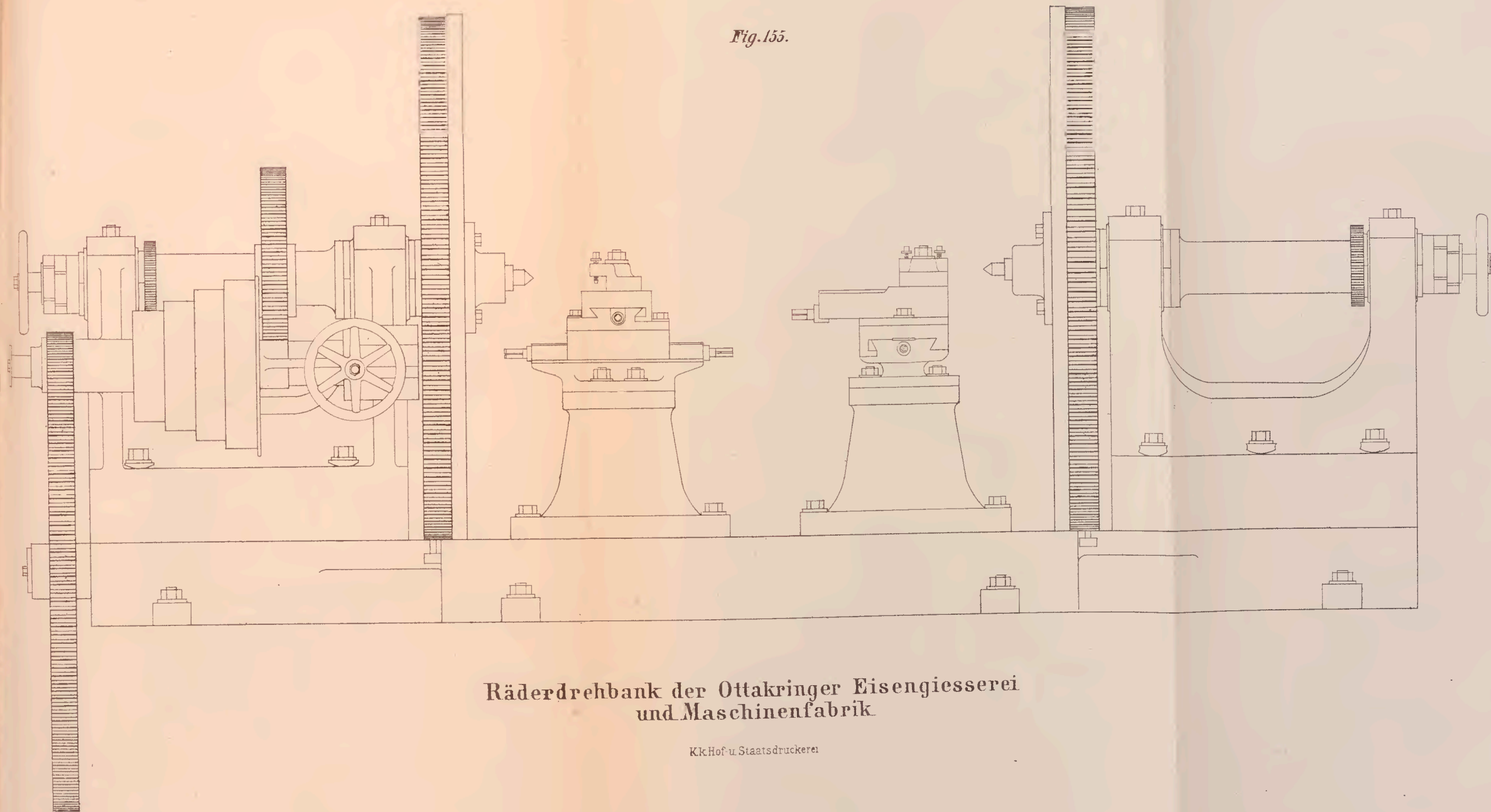


Kleine Hobelmaschine und Stossmaschine der Werkzeugmaschinenfabrik Saxonia

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 135.



Räderdrehbank der Ottakringer Eisengiesserei  
und Maschinenfabrik

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei



Kleine Plandrehbank der Ottakringer Eisengiesserei und  
Maschinenfabrik

Fig. 156.

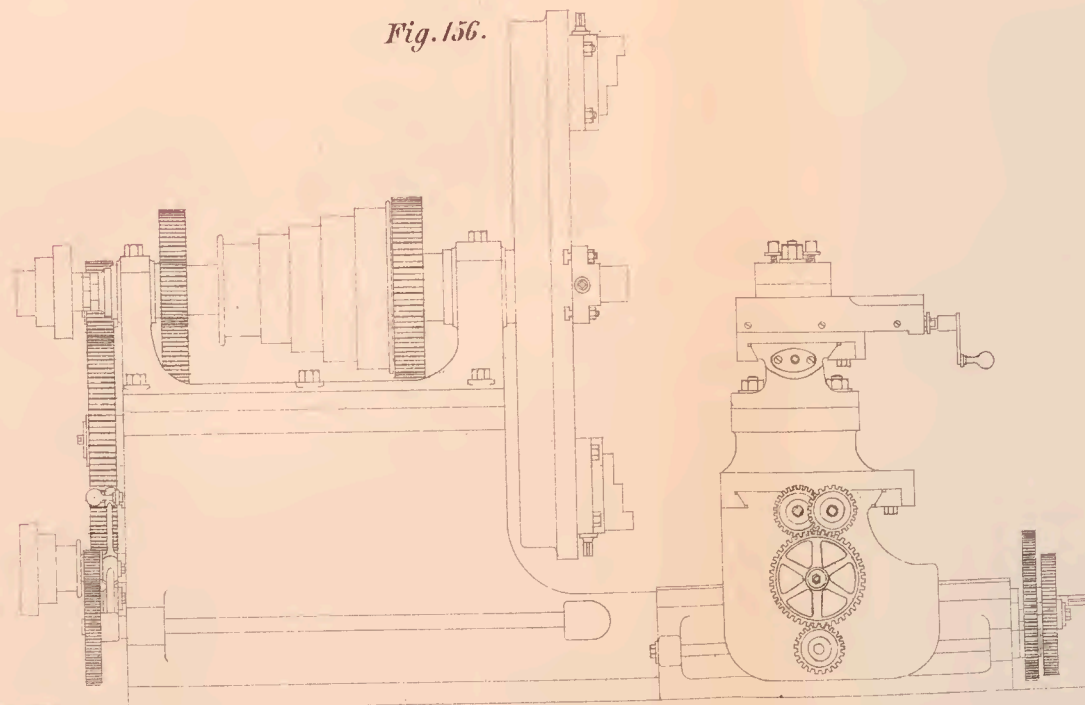
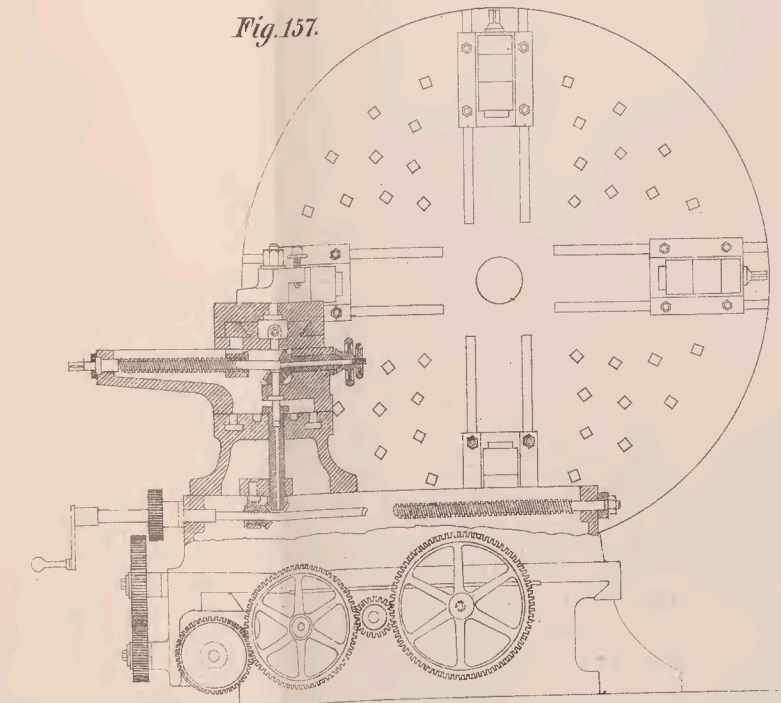


Fig. 157.



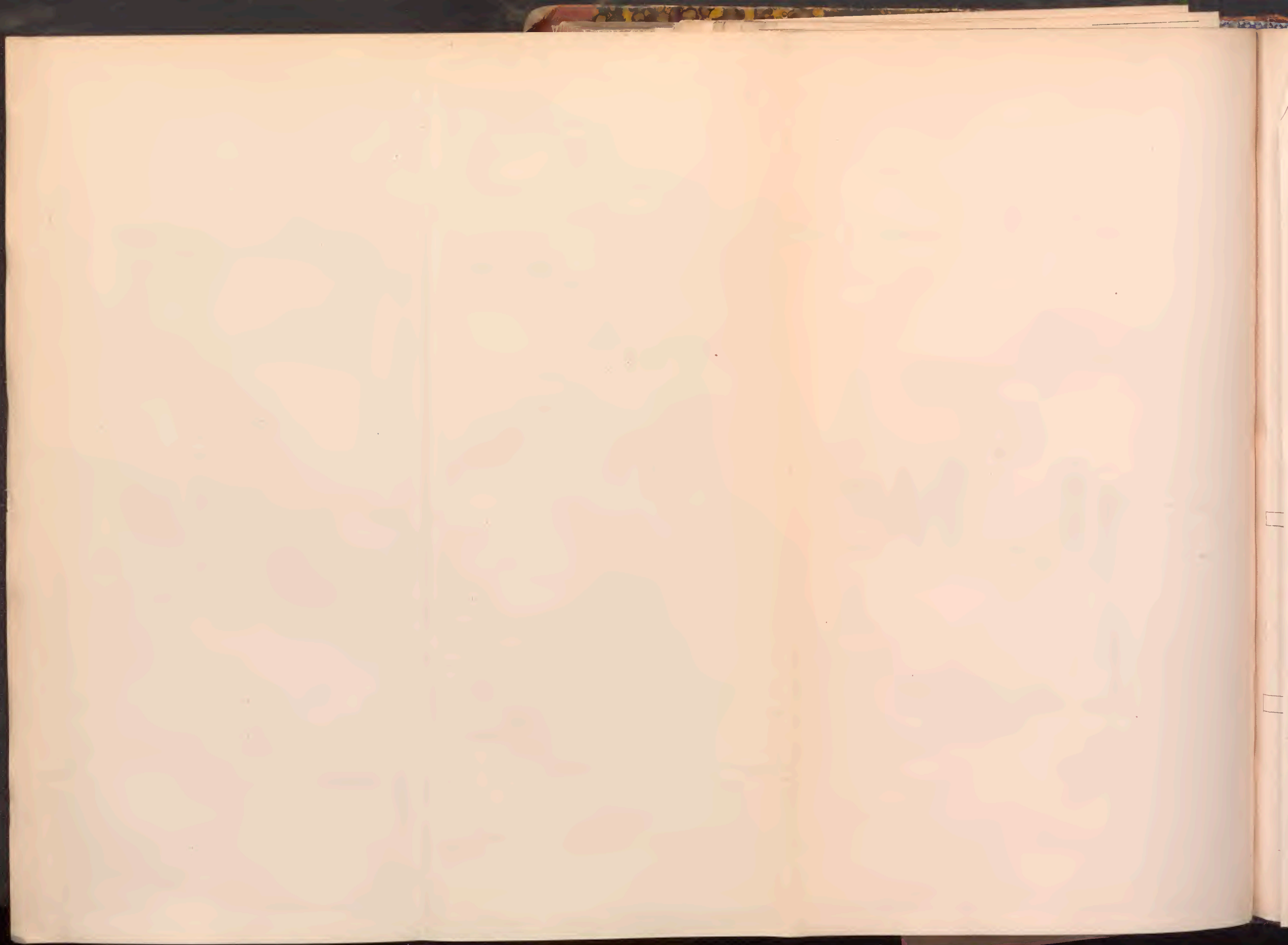
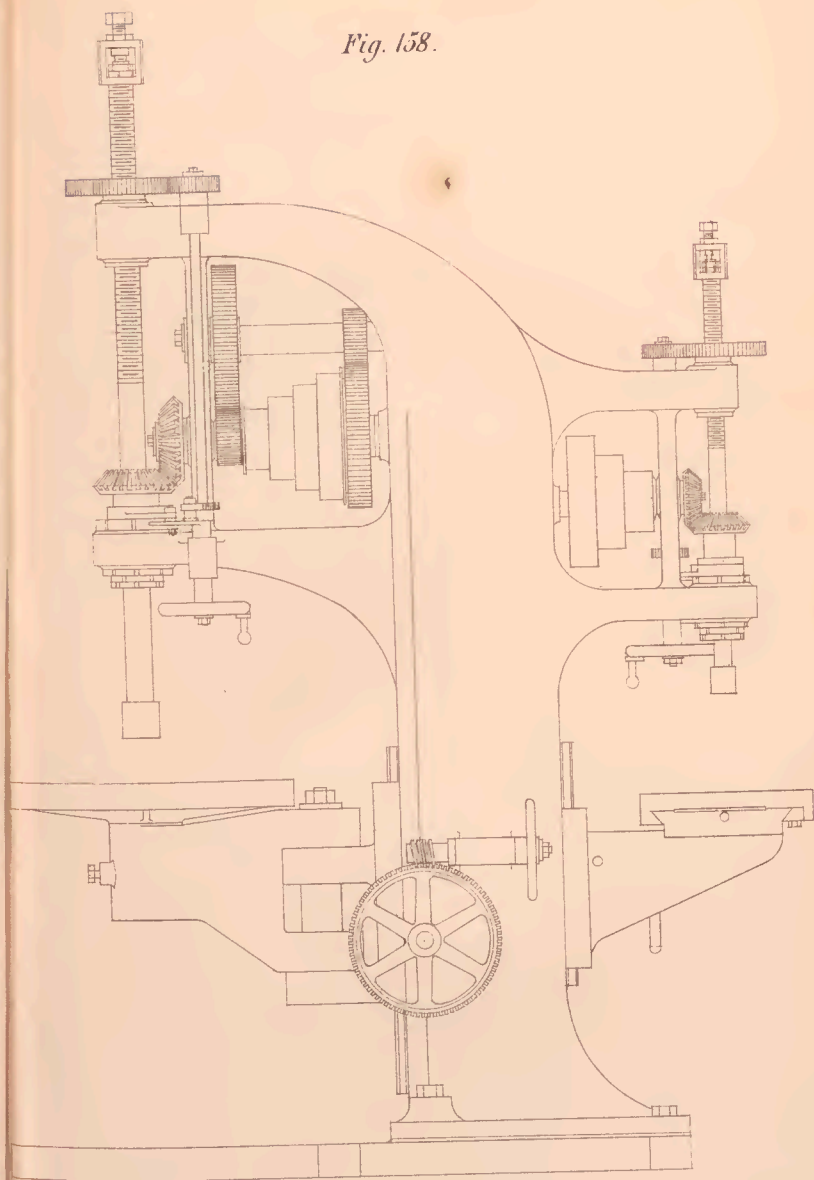
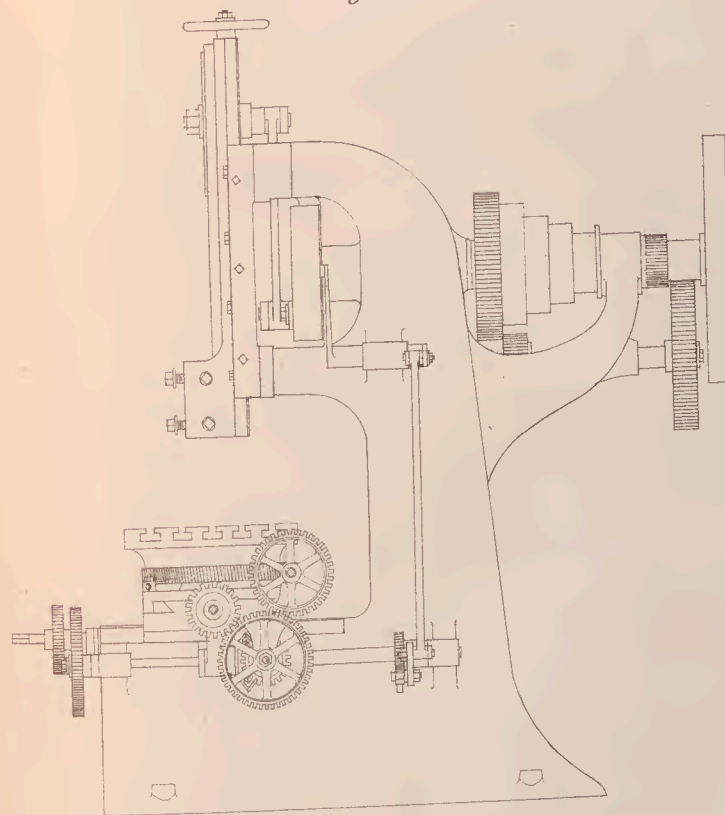


Fig. 158.



Freistehende doppelte Bohrmaschine  
und Nuthstossmaschine  
der Ottakringer Eisengiesserei  
und Maschinenfabrik.

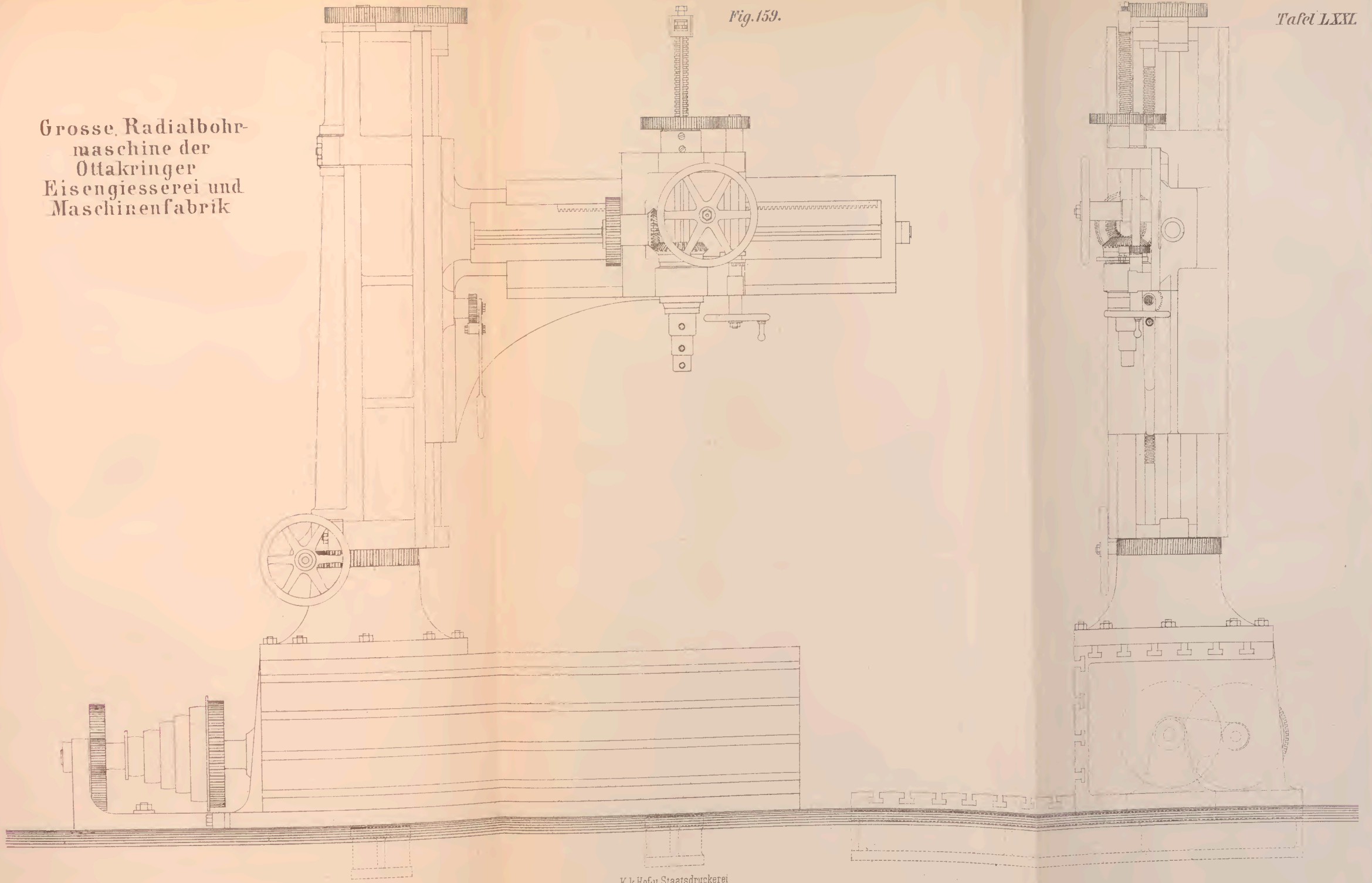
Fig. 162.





Grosse Radialbohr-  
maschine der  
Ottakringer  
Eisengiesserei und  
Maschinenfabrik

Fig. 159.



Tafel LXXI

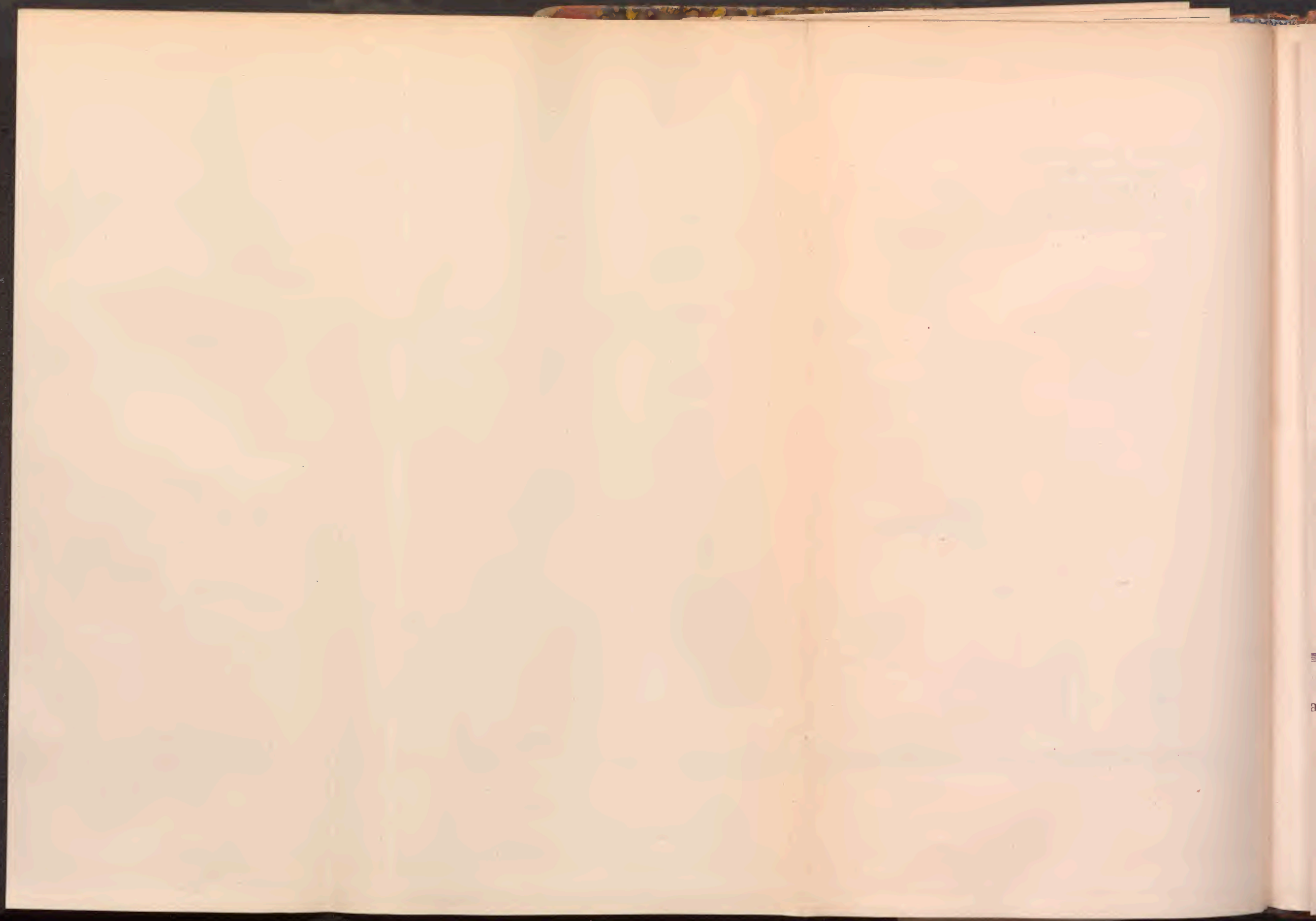


Fig. 160.

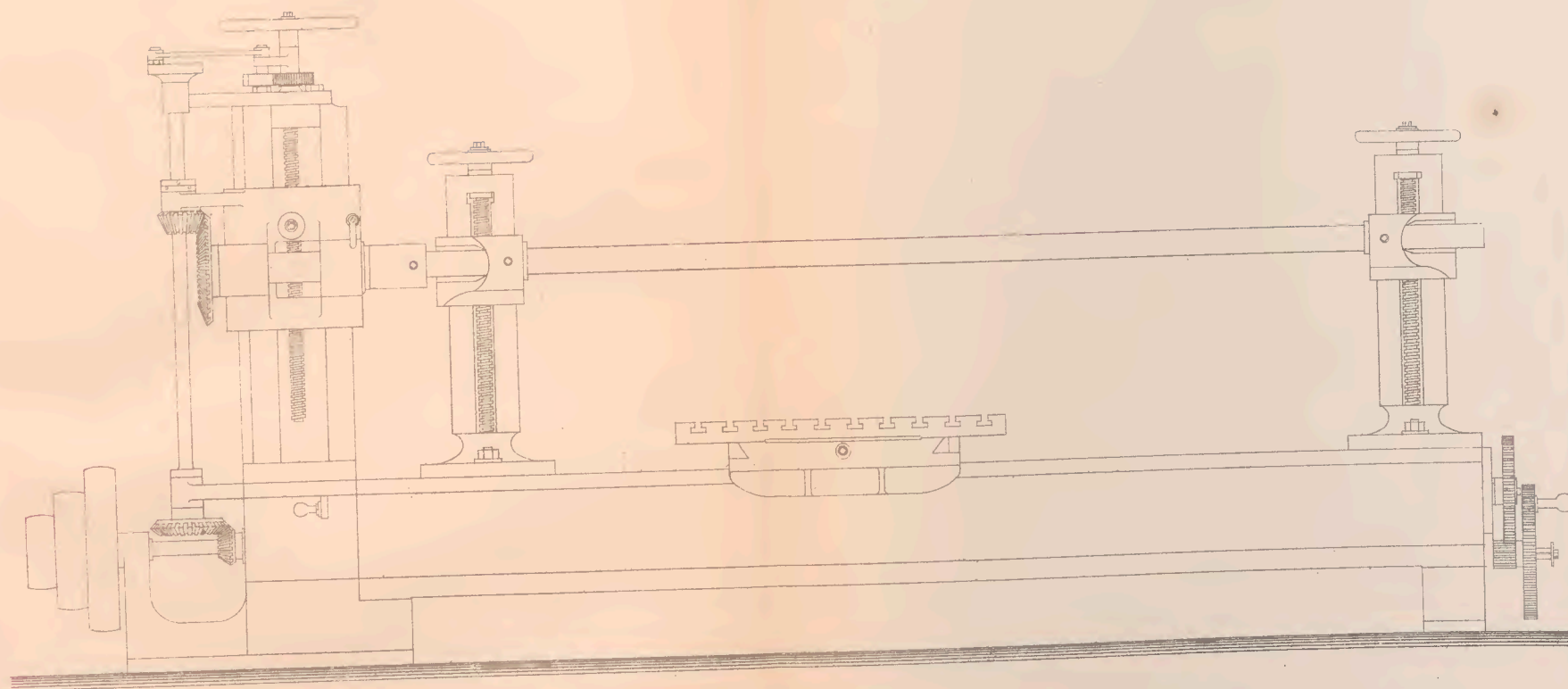
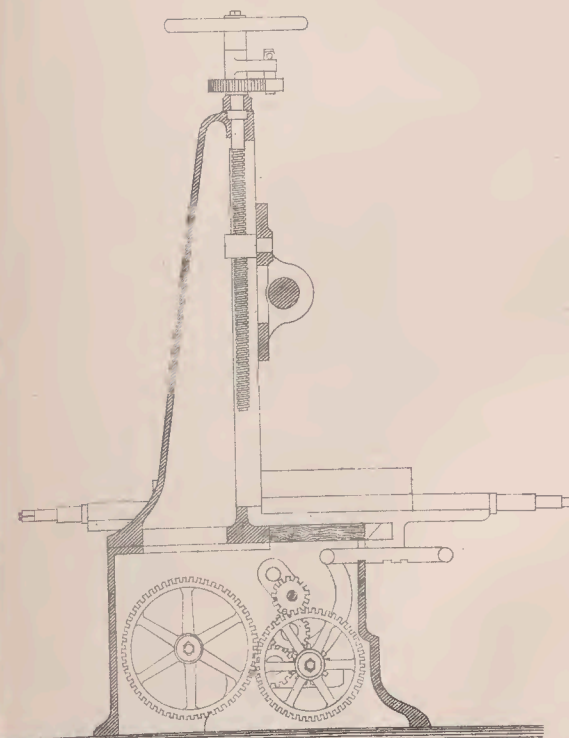


Fig. 161.

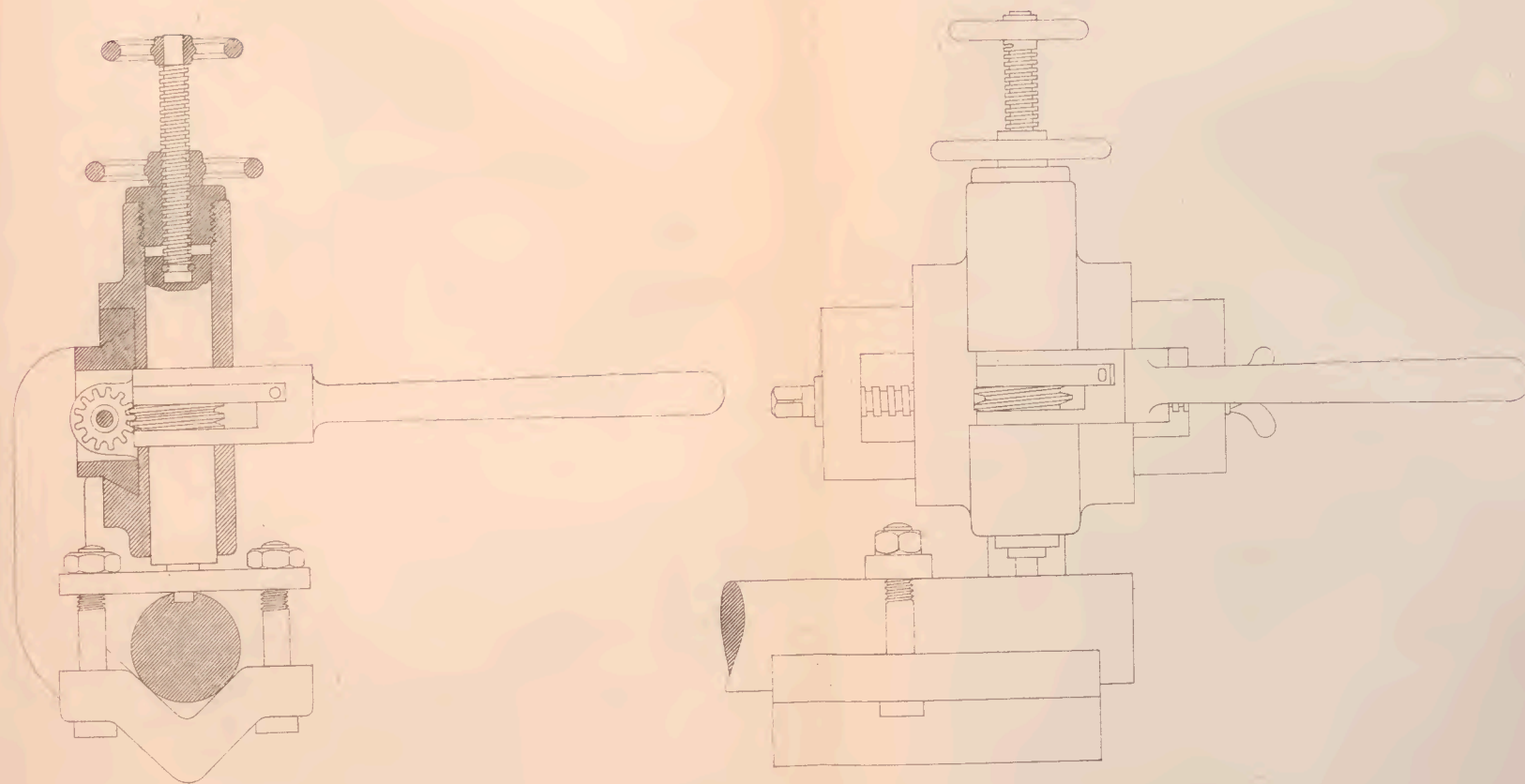


Horizontalbohrmaschine der Ottakringer Eisengiesserei und Maschinenfabrik

K.k.Hof- u. Staatsdruckerei.



Fig. 163.



Kay's Keilnuthenfrais - Apparat von Ernst Esslinger

K.K. Hof- u. Staatsdruckerei



Fig. 164.

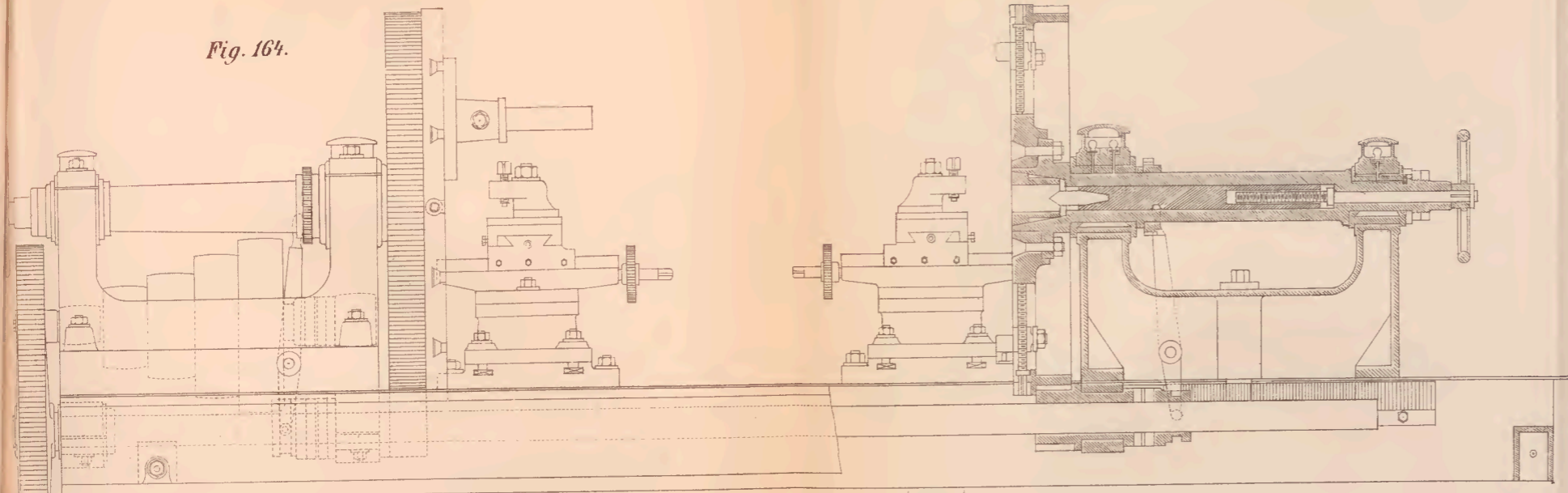
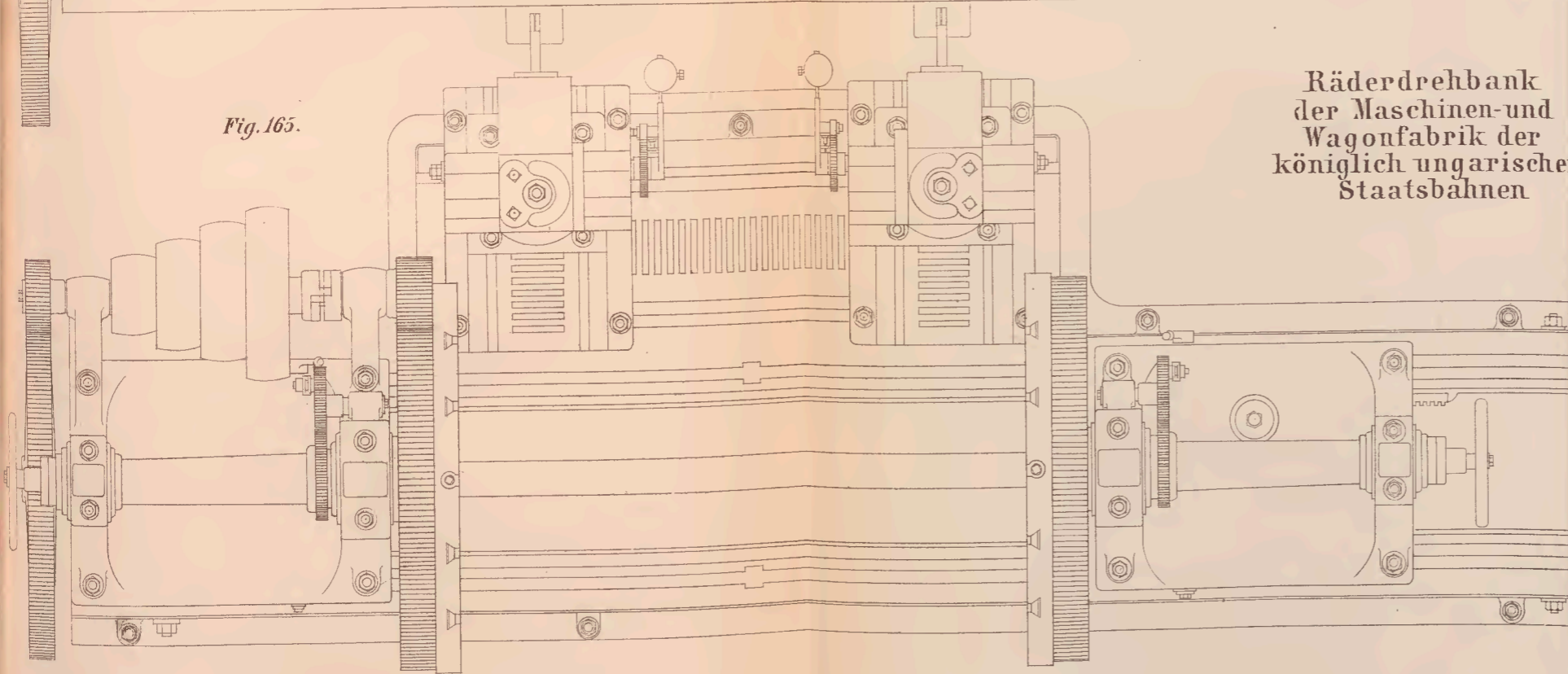


Fig. 165.



Räderdrehbank  
 der Maschinen- und  
 Wagonfabrik der  
 königlich ungarischen  
 Staatsbahnen

Fig. 167.

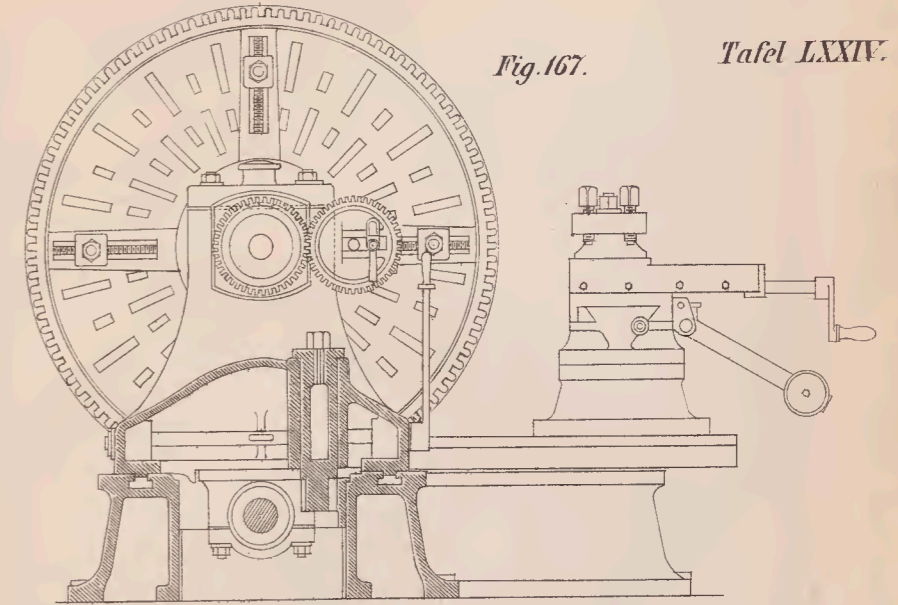
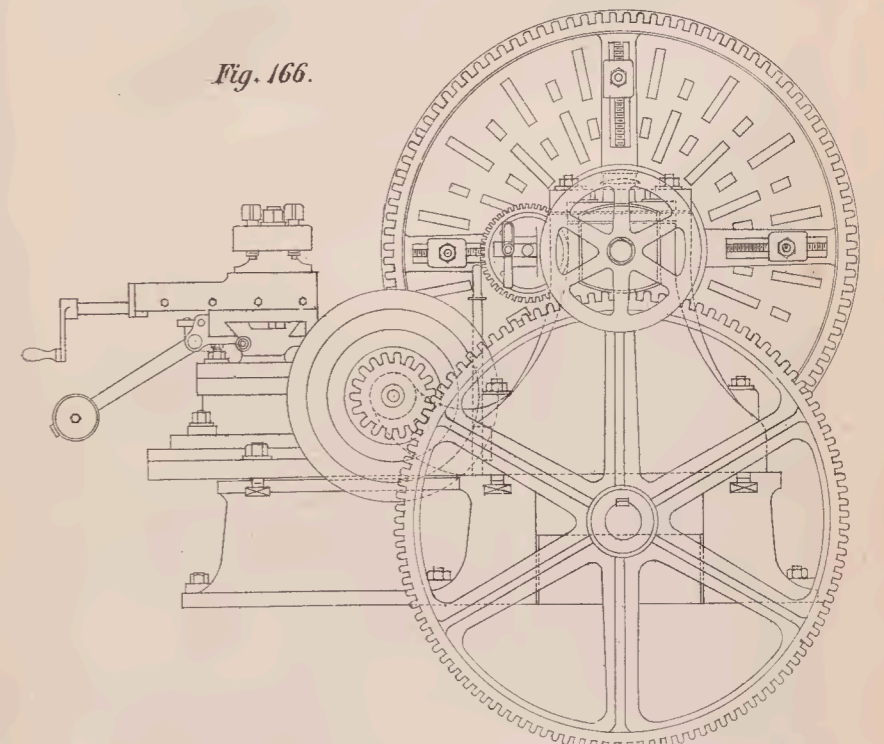


Fig. 166.





OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1 8 7 3.

---

TRANSPORTMITTEL  
UND ANDERES  
BETRIEBSMATERIAL FÜR EISENBAHNEN.

(Gruppe XIII, Section 4.)

BERICHT

VON

EMIL TILP,

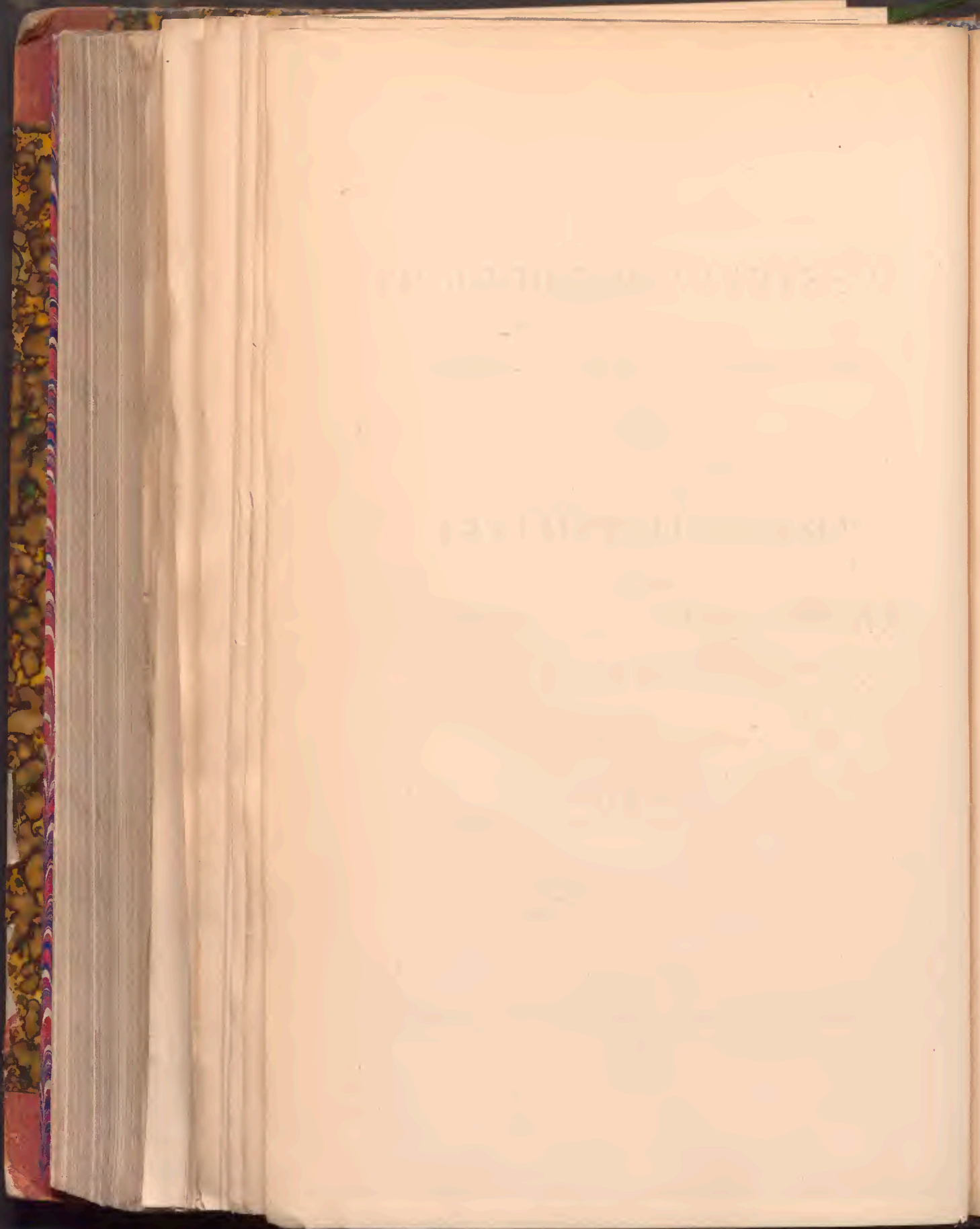
*Maschinen- und Werkstätten-Ober-Inspector der Kaiser Franz Josefbahn.*

~~~~~  
Mit Zeichnungen und Tabellen.  
~~~~~

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREL

1873.

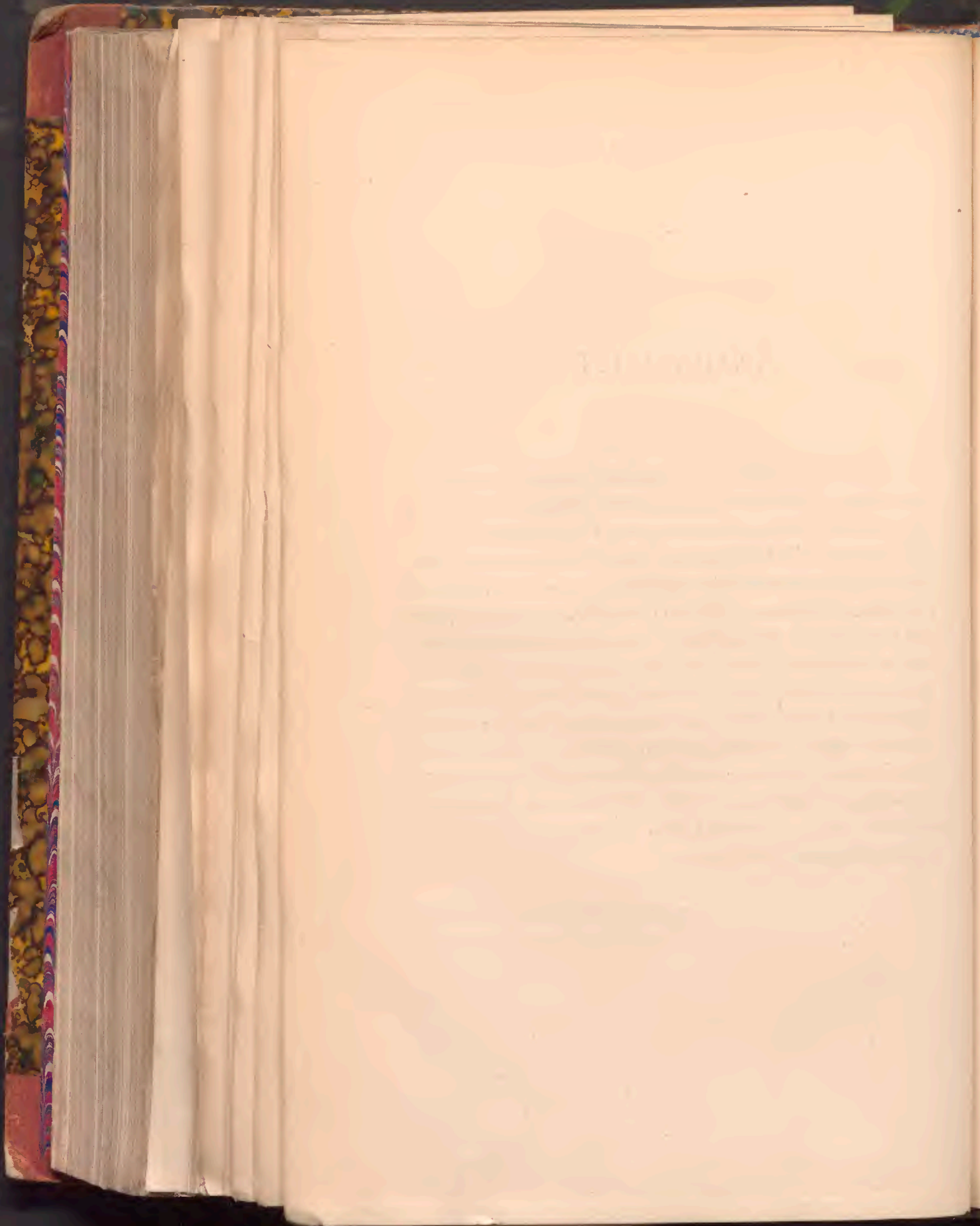


## VORWORT.

---

Nach dem Programm der officiellen Berichterstattung über die Wiener Weltausstellung 1873 soll der officielle Bericht noch „während der Feier des internationalen Festes abgefaßt und aufgelegt werden“. Diese Bestimmung zu erfüllen, übergibt die gefertigte Redaction des officiellen Berichtes in der vorliegenden Form die einzelnen Sectionsberichte der Oeffentlichkeit und glaubt damit den Besuchern der Weltausstellung das Studium derselben wesentlich zu erleichtern. Nur eine Bemerkung sei an dieser Stelle gestattet. Der vorliegende, wie jeder andere während der Weltausstellungs-Feier publicirte Bericht wird einen Theil des officiellen Berichtes bilden, welcher nach dem Schlusse der Weltausstellung als ein Ganzes erscheinen und die wissenschaftlichen Resultate der Ausstellung für die Dauer erhalten soll. Diefs mag dem Leser die stilistische Form, in welcher bereits die Vergangenheit der Ausstellung angenommen ist, erklären.

PROFESSOR DR. CARL TH. RICHTER,  
*Chefredacteur des officiellen Berichtes.*



# TRANSPORTMITTEL

UND ANDERES

## BETRIEBSMATERIAL FÜR EISENBAHNEN.

(Gruppe XIII, Section 4.)

Bericht von

EMIL TILP,

*Maschinen- und Werkstätten-Ober-Inspektor der Kaiser Franz Josefbahn.*

Mit Zeichnungen und Tabellen.

### EINLEITUNG.

Die Ansprüche des Weltverkehrs an die modernen Transportmittel sind in vielseitiger und rascher Steigerung begriffen.

Das Eisenbahn-Wesen, wie es aus seinem Mutterlande Britannien und durch dessen und theilweise durch amerikanische Ingenieure auf dem Continente eingeführt wurde, konnte den Verhältnissen, hier gewaltiger in Bezug auf technische Schwierigkeiten und commercielle Complicationen, sowie auf räumliche Größen, nicht lange genügen, und so kam es, dass die Gestaltung der Verkehrsmittel in mannigfacher Art wechselte und jetzt noch in steter Umwandlung begriffen ist, während die correspondirenden Verhältnisse des kleinen Inselfreiches mit seinen kurzen und ebenen Verkehrslinien feither nahezu dieselben blieben. In Kurzem lassen sich die Aufgaben der Transportmittel formuliren: Bei den Motoren, in grössere Leistung bei erhöhter Geschwindigkeit für Eilzüge der Hauptbahnen, Schaffung von Gebirgsmaschinen, von Locomotiven für Secundärbahnen; bei den Wagen, in Erhöhung der Bequemlichkeit und gesundheitlichen Vorkehrungen durch Verpflanzung der Einrichtungen des Salons, Wohn- und Schlafzimmers ins Coupé. Wenn die Erfindung des Locomotivs, als Prototyp alles modernen Transportes, für immer den genialen Köpfen Englands gedankt werden muss, ist die Fortbildung desselben und Durchgeistigung der Construction bis in die kleinsten Details der Locomotiven und Wagen wohl auch Amerikas, ganz überwiegend und wesentlich aber das Verdienst Deutschlands, Oesterreichs und Belgiens, während Englands Typen in den übrigen Ländern noch lange und theilweise bis gegenwärtig die gleichen und herrschenden blieben.

Theuere Kohlen, meist von minderer Güte, schwierige Tracen, ja die Anlage von Schienenwegen in Gebirgen und Alpen erheischten in erster Linie andere Motoren, und es war Oesterreich, welches mit und schon vor dem Semmeringbaue die Initiative zur Construction stärkerer und doch ökonomischer arbeitender Lastmaschinen ergriff und damit eine ganz neue Richtung anwies. Es sind fast 30 Jahre, dass die ersten Sechskuppler und Achtkuppler überhaupt, und zwar in Wien erbaut wurden. letztere mit verschiebbarer Hinterachse.

Schon damals war man auf Erreichung größter Adhäsion und Heizfläche vorerst durch große und lange Kessel, ausgegangen; die wesentlichere Vergrößerung der directen Heiz- und der Rostfläche ist erst seit einigen Jahren allgemein erkannt und acceptirt worden, wie die Pariser Ausstellung schon zum Theile, die unserer ganz entschieden zeigte.

Oesterreich hat somit unstreitig den Impuls gegeben für die Verhältnisse, nach denen die Last- und noch mehr die Gebirgsmaschinen der Gegenwart gebaut werden. Was insbesondere die letztgenannte Locomotivgattung anbelangt, so sind alle neueren Systeme aus den Typen der Semmeringlocomotiven geschöpft und wesentlich Neues ist keineswegs zu Tage getreten. Die vielbesprochenen Systeme Fairlie und Meyer sind nichts Anderes als Wiedergeburten der Semmeringmaschinen, „Seraing“ (construirt von dem Deutschen Lausmann)\* und „Neustadt“, entworfen vom Constructeur Franke; ja es haften namentlich der Type Fairlie heute noch dieselben Mängel an, die ihre Vorgängerin hatte, und die in dem Betriebe der Gebirgstrecke Poti - Tiflis hervortreten sollen. Doch soll den genannten beiden als neu aufgetauchten Systemen die Anerkennung nicht benommen sein, daß sie in der Detailanordnung vielfach geistreich und geradezu genial ausgeführt sind und mit Benützung aller neuen Fortschritte ganz auf der Höhe des entwickeltesten Locomotivbaues stehen.

Ferner muß der Semmeringära noch zuerkannt werden, daß auch Fell's System schon in dem Krauß'schen Projecte, die Zahnstangen-Bahnen im Staate New-York und auf dem Rigi, wenn auch in anderer Weise und abweichend in der Zahnkuppelung der Semmeringbahn und endlich in Patenten enthalten waren, welche an Oesterreicher schon viel früher ertheilt worden sind.

Ebenso wenig konnte der englische Typus der Personen- und Eilmaschine für die continentalen Verhältnisse vorhalten, weil letztere nicht kurze, leichte und schnell fahrende, sondern stark besetzte und doch mit 30, respective 45 Kilometer verkehrende Züge erforderten und von den ungekuppelten, übermäßig hohen englischen Triebrädern daher abgegangen werden mußte. In neuester Zeit verursachen aber Concurrenz und allgemeines Bedürfnis nach größerer Zeiterparnis das Hinausgehen bis 70 und 75 Kilometer per Stunde, also die Anwendung größerer Räder, natürlicher Weise gekuppelt, und schwererer Maschinen. Was die hohen Raddurchmesser betrifft, so scheint die Furcht vor zu großer Kolbengeschwindigkeit der bei uns gebräuchlichen Räder von 158 bis 174 vielleicht übertrieben; größere Räder bringen die Verlegung der Trieb- oder Kuppelachse unter oder hinter die Feuerbüchse und geringere Adhäsion mit sich. Der resultirende und auch erwünschte größere Radstand ist mißlich für Bahnen mit scharfen Curven, bedingt also die Anwendung von Truckgestellen oder beweglichen Achsen. An den ausgestellten Eilocomotiven war dies Raifonnement durchaus erkennbar. Unstreitig ist es eine schwierige Aufgabe, eine schwere Eilmaschine zu entwerfen, die bei enormer Leistung große Beweglichkeit in scharfen Curven und günstige Radbelastung vereinigt, und sie wird erst gelöst sein, bis ein vollkommen ruhig und stetig geführtes bewegliches Gestell vorhanden sein wird. Die üblichen Dreh-, Deichsel- und Pendelgestelle, seitlich gerade und radial verschiebbare Achsen, erfüllen keines vollkommen die Bedingung stetigen Ganges in gerader Bahn und es werden steife Maschinen solcher Art nur auf wenigen großen Bahnen Deutschlands, Rußlands, Frankreichs und Ungarns zweckmäßig sein, daher ein bewegliches Gestell mit einer oder zwei Achsen, welches in jeder Richtung gezogen, nicht aber geschoben wird, erforderlich ist.

Nachdem große Leistung schwere Maschinen und in Folge dessen entsprechenden Oberbau bedingt, kann das Bedauern nicht unterdrückt werden, daß sich die Bahn- und Maschinen-Baumeister da nicht entgegenkommen. Für solche schwere Eilmaschinen, wie sie der moderne Verkehr verlangt, haben die

\* „Die Fairlie-Locomotive“, von Alfons Petshold. Berlin, Verlag des „Cyclop“ S. 19

Schienenfränge immer noch nicht die erforderliche Stabilität gegen seitliches Verschieben und Umwerfen, und auch die neueren Oberbau-Systeme tragen mit wenigen Ausnahmen, wie man selbst auf der Ausstellung sehen konnte, dem nicht genug Rechnung. Der Mechaniker kann bloß durch gute Gewichtsvertheilung, günstige und tiefe Schwerpunkts-Lage, die durch hohe Räder und großen Kessel aber schon beschränkt wird, durch Aufsenlegung der Rahmen, und allenfalls Anwendung des Hall'schen Systemes, welches den schädlichen Hebelarm zwischen Kolben- und Lagermitte am meisten kürzt, helfen; das Schlingern auf gerader Bahn und Anlegen in Curven kann er nie vermeiden, da die Schienenfränge in keiner Richtungsebene mathematische Linien bilden. Mit Hall's System erschienen ausgestellt die ungarischen drei Sechs- und Achtkuppler; Borfig's Maschine hat die Triebachse darnach eingerichtet, und Maffei's Lastlocomotiv. Wie prägnant all' diese angeführten Umstände in den Motoren zu Tage treten, zeigte die Wiener Ausstellung in hervorragender Weise. Gleich instructiv brachte sie auch eine reiche Fülle solcher Verkehrsmittel für Rangirzwecke auf Stationen und für Secundärbahnen. Diese letzteren, das sei gleich hier erwähnt, sind bestimmt, gleich den Communal- und Feldwegen im Straßensysteme, der Verbindung der Hauptbahnen mit dem localen Verkehre zu dienen. Ueber deren beste Anordnung sind alle technischen Geister in großer Erregung begriffen und kaum bis zur Feststellung der besten Spurweite gelangt. So sahen wir fast ein Dutzend Locomotiven für solche Zwecke ausgestellt, mit der Spurweite von 670 bis zur normalen.

Es muß die Ausstellung der Locomotiven, welche obigen Ausführungen deutliches Relief verlieh, höchst reichhaltig und vielseitig genannt werden, sowohl in Bezug auf Zahl der Objecte, als auch auf die durch sie verkörperten Systeme und Ideen. Hatten die Ausstellung von 1862 den Duplex und die Steyerdorf, von 1867 ein Fell-Locomotiv, so haben wir unsere Typen Meyer, Belpaire, Stainz und die der Südbahn aus G. Sigl's Fabrik, eine reiche Collection starker Eil-, Personen- und Last-, dann Gebirgs- und Secundär-Bahnlocomotiven entgegenzustellen.

Epoche machende Erfindungen von ungewöhnlicher Tragweite konnten indefs umfoweniger erwartet werden, als anlaßgebende neue Aufgaben seit 1867 nicht gestellt worden waren, und die Fabriken überdies mit Schaffung der Objecte für die dem Eisenbahn-Baue so fruchtbare Aera vollauf zu thun hatten.

Wenn Amerika gar nicht, England nur schwach, Frankreich, Italien und Rußland etwas besser ausgestellt, so waren Oesterreich, Deutschland und Belgien geradezu imposant vertreten, und wenn etwas zu vermiffen, so war es eine der neuen Expreslocomotiven Englands, z. B. der Great-Northern-Bahn, ein Locomotiv der Rigibahn, Sigl's transportables Locomotiv für Bahnbau und Materialzüge und besonders eine Maschine für Secundärbahnen mit dem Grund'schen Apparate zur Begrenzung der Maximalgeschwindigkeit; dagegen entschädigten uns viele höchst interessante, namentlich belgische Neuconstructions. Mag man auch zweifeln, ob die meisten derselben von fruchtbarer Nachbildung gefolgt sein werden, nichts desto weniger gebührt dem Erfindungs- und Constructionsgeiste, wenn er derart auftritt, Dank und Ehre für die Anregung neuer Ideen, wie ja auch der feinerzeit belächelte Semmering eine neue Aera von Fruchtbarkeit und hoher Folgen für das gesammte Eisenbahn-Wesen inauguirte. Das Entwerfen auf dem Papiere ist ja minder von directem Nutzen im Maschinen-Bauwesen, als die directe Construction wie so viele große Erfindungen zeigen, z. B. der französische Injector, die Stephenson'sche Expansionssteuerung und viele andere, die erst nach der praktischen Ausführung Rifs und Theorie erhielten.

Nicht minder hat die Construction der Details in den letzten Jahren Fortschritte gemacht und war deutlich sichtbar, daß die Empirie mehr und mehr von

richtig angewandter Theorie verdrängt wird, ohne den praktischen Versuchen grundfätzlich aus dem Wege zu gehen.

Indes ist die damals geschöpfte Voraussicht, das das Material der Dampfkessel ausschließlich Stahl sein werde nur bedingungsweise eingetroffen, denn alle Länder mit schlechtem, kalkhaltigem Speisewasser ziehen das Eisenblech noch vor, weil seine grössere Dicke und Homogenität der Corrosion mehr Widerstand leisten, weil es nicht so empfindlich ist gegen rasche Temperaturänderung während der Anarbeitung und des Kesselbetriebes, weil es leichter zu bearbeiten und zu erhalten ist. Vortheile, welche die unwesentliche Gewichtersparnis des Stahles reichlich aufwiegen. Schweden führte kalt gebogene Kesselbleche aus Martinstahl vor.

Die Versteifung der Feuerbox-Decken mittelst eiserner Steherschrauben anstatt der schweren, mit Kesselfein bald verlegten Deckenbarren ist schon früher durch Belpaire angewandt, neuestens durch Becker in der Art wesentlich verbessert worden, das die Radien der nach den inneren und auch äusseren Seitenwänden ablaufenden Hohlkehlen möglichst gross angenommen, wodurch mehrere Reihen Steherschrauben wegfallen und die Anordnung der Siederohr-Wände erleichtert, das scharfe Abbiegen in den Kanten vermieden und an absolutem Gewicht erspart wird. Haswell construirt die Decken der inneren Feuerbüchsen ganz ohne Schrauben und Anker, versteift sie durch wellenförmige Ein- und Ausbiegungen normal auf die Kessellachse, wie seine ausgestellten Locomotiven „Stainz“, „Orient“ und Reschitzas „Hungaria“ zeigten.

Fink's Construction ist auch einfach, indem er die Decke nach abwärts wölbt und durch horizontale U-Träger, nach der Kessellachse laufend, festigt (ist ausgeführt, aber war nicht ausgestellt). Die Seiten-Stehbolzen führte man auch hier und da aus Bessmerstahl aus, gab es aber wegen baldigem Angriff der Gewindgänge durch schlechtes Wasser bald auf, wie überhaupt bemerkbar ist, das Bessmer- und selbst Gussstahl, wahrscheinlich wegen ungleicher Textur, der Corrosion weniger widerstehen als selbst Eisenblech und - Bolzen minderer Güte. Als Materiale für die Siederohre wird Eisen, bei schlechtem Wasser Messing, stets in gezogenen Röhren, verwendet.

Da man mit Recht und Vortheil hohe Dampffspannungen, bis 12 Atmosphären, acceptirt, nietet man auch die Quer- und Langwechsel der Kessel doppelt. Es unterliegt keinem Zweifel, das man künftig noch höhere Drucke verwenden und mit höherer Expansion arbeiten wird. Die Fortschritte der Blechfabrication allenthalben gestatten, die Ringe der Kesselcylinder, wenn nicht immer aus einem, so doch aus zwei Blechen zu machen, deren Fugen in die Seiten verlegt werden, weil sie am Bauche durch das Bestreben des Dampfes, die vollkommene Kreisform herzustellen, im Verein mit angreifendem Wasser bald Rinnen von gefährlicher Tiefe bilden.

Die Speifung ist fast überall durch zwei ungleich grosse Injectoren angenommen, nur in Frankreich, dem Mutterlande dieser Erfindung, liebt man es, eine Kolbenpumpe, getrieben durch die Achse und nur einen Injector anzuwenden. Die grösste Verbreitung haben seit 1867 die Injectoren Friedmann's erlangt, wegen ihrer Einfachheit und sicheren Wirkung innerhalb grosser Grenzen des Druckes und der Temperatur; seither sind neue Injectoren aufgetaucht von Fink (am Locomotiv „Stainz“), die sehr gelobt werden, und Dixon, ausgestellt in mehreren Exemplaren und im Modell. Auch System Schau wird hier und da noch verwendet, wie auch der ursprüngliche Giffard in mehreren Gestalten, endlich der von Kraufs, einer der ersten Verbesserer Giffard's.

Gegen den Kesselfein sind in neuester Zeit wirkfame Mafsregeln erdacht worden. An der Spitze steht das Verfahren Berenger's, in Oesterreich erfunden und zuerst ausgeführt. Die Ausstellung brachte einen completen Apparat in voller Thätigkeit zur Ansicht, dessen rationelle Wirkfamkeit auf der Klärung, Entmischung und Filtrirung des kalkhaltigen Speisewassers vor dessen Einführung in den Kessel

beruht. Durch Zusatz von Kalkmilch (Aetzkalk), ohne Zeitverlust für den Niederschlag, gelingt es, den kohlenfauren Kalk und die Magnesia auszuschleiden. Die Titrirung zur Vermeidung kostspieliger Versuche über den Percentsatz des Kalkgehalts ist durch Stin gl und Professor Bauer in Wien angegeben worden, welcher auch ein Verfahren mittelst kohlenfaurem Natron oder Baryt zur Auscheidung des Gypses angeregt hat. (1872.) Die Anlagekosten sind mäßig, die Betriebskosten gering mit Bezug auf den Umstand, daß namentlich alle Flüsse und Brunnen im Gletschergebiete der großen Alpen reichen Kalkgehalt haben und daß die Zerstörung der kaum 8 bis 10 Jahre dauernden Kessel, die innerhalb Jahresfrist oft 12 bis 15 Centner Kesselstein ansammeln, fast zu einer volkswirtschaftlichen Calamität geworden ist.

Andere Methoden bezwecken die Ableitung und Sammlung des noch losen Kesselsteins behufs Ausblasen, innerhalb des Kessels, wie z. B. Haswell's Sack an den Locomotiven „Stainz“ und „Orient“, der am Ende ein Kolbenventil nebst Hahn trägt, vom Führerstande aus zu dirigiren und während und nach der Fahrt zu öffnen ist.

Friedmann's Apparate (ähnlich so auch Becker's, nicht vorgeführt) beruhen auf der Circulation des Wassers, das den Cylinderkessel entlang hinab um die Feuerbüchse strömt und dort den ersten und meisten Kesselstein absetzt. Durch eine Scheidewand auf dem Boden und Beginne des Kessels abgeleitet, geht der Zug des Wassers mittelst zweier Rohre, die den Boden nächst dem Rauchkasten mit den unteren Feuerbox-Räumen verbinden, dahin und in einen in die Rohre eingeschalteten Sack.

Zur ökonomischen Verbrennung sind seit jeher verschiedene Schüttelroste und Feuerbrücken, meist mit wohl nur eingebildetem Erfolge, in Anwendung. Neuerdings macht man in der Mitte des Rostes eine Oeffnung, die mittelst eines feuerfesten Cylinders überbaut und mit einer Blechkappe überdeckt wird, wie die Maschine von Wöhler t in Berlin einen solchen Rauchverzehr-Apparat besitzt. Gas und Petroleum als Brennstoff sind nicht vorgeführt worden, doch brachte Frankreich die Zeichnung eines mit Gas heizbaren Locomotivs. Durch ein Ventil gelangt das Gas aus dem Tenderreservoir unter den mit Oeffnungen versehenen Rost. Der abströmende Dampf condensirt in den Wasserkästen.

Unter den Funkenfänger-Apparaten ist der österreichische noch immer, in der ihm durch Klein verliehenen Form, der beste für die leichtesten Kohlen-gattungen. Doch tauchen immer noch neue und einfache Vorrichtungen auf, die den Schornstein als Cylinder beibehalten, z. B. jene des Locomotivs Dniepr u. A. Auch Schirme zur Abhaltung des Niederschlags von Rauch und Dampf werden hie und da angewendet.

Das Ueberdachen des Führerstandes, von Amerika ausgegangen, ist wohl schon allgemein acceptirt.

An Sicherheitsventilen sind häufig Ramsbottom, Meggenhofen, in Oesterreich noch Klotz beliebt.

Als Bremsmittel ist in Frankreich und überall, wo seine Normen maßgebend sind, der Apparat von Lechatelier in Thätigkeit; hier und da verwendet man ihn in etwas veränderter Form zur Anfeuchtung der Kolben und Schieber bei der Thalfahrt. Die belgische Gebirgsmaschine hat eine einfache Dampfkolben-Bremse, die direct auf die Zugstangen der Klötze wirkt, auch sah man vielerlei Spindelbremsen an ausgestellten Locomotiven, wie auch die Vorrichtung zum Systeme Heberlein, weniger die Dampfbremse von Kraus. Die Schlittenbremse war nicht erschienen.

Schweden brachte das Modell eines Locomotivs mit überhöhten Bahnschienen, auf deren Unterfläche, vielleicht zu Adhäsions- und zugleich Bremszwecken, Rollen drücken, die mittelst Bremsmechanismus beliebig angepreßt werden können, Italien ein noch phantastischeres, mit gänzlicher Abweichung von den üblichen Normen, Rußland das trefflich ausgeführte Modell eines

completen Locomotiv-Längenschnittes; außerdem waren etliche Steuerungsmodelle erschienen.

Unter den Steuerungen hat Belgien das System Heufinger v. Waldegg an fast allen feinen ausgestellten Locomotiven mit dem Prädicate: Walfchaert angewendet. Außerdem war die Stephenson'sche und Allan'sche Coullisse in der Majorität. Sie ist es auch in der großen Praxis. Ein einziges belgisches Locomotiv hat auf Walfchaert noch einen Expansionschieber gepfropft.

Die Entlastung der Schieber erregt immer wieder andere Ideen, obwohl bisher keine die praktische Giltigkeit erlangt hat. Die neueren Systeme beruhen entweder auf Anlaufen eines mit dem Schieber verbundenen Stückes am Deckel des Schieberkastens, oder in der Zwischenlage eines federnden Blattes. So haben Ashton u. A. construirt; die Ausstellung brachte eine solche Vorrichtung in der englischen Abtheilung.

Die Reversirung, beim Apparat Lechatelier mittelst Schraube bedungen geschieht in neuester Zeit häufig ebenso, doch auch mit Hebel zugleich.

Sturmhahn, Löschrohr in Rauch- und Aschenkasten sind wohl auf dem Continente schon allgemein. Die Heizthüren sind an vielen der exponirten Locomotiven seitlich verschiebbar, die Manometer mit transparentem Zifferblatte.

Die Anordnung der Hauptrahmen geschieht durchwegs mittelst zweier versteifter Bleche. Hall's vortreffliches System wird außerhalb Oesterreichs wenig angewendet, mehr liebt man es, die Rahmen schnellfahrender Maschinen nach aufsen zu legen, die Radkurbeln zur Erzielung schmächtiger Lagergehäuse aufsen aufzustecken. Stellbare Keile werden vielseitig — trotz problematischen Nutzens — angewendet, doch macht man das Rad mehr und mehr an die übergreifende Metallflansche des Futters, statt direct ans Lagerhaus anlaufend.

An beweglichen Gestellen und Achsenführungen hatte die Ausstellung wenig Neues gebracht. Interessant ist die verschiebbare Vorderachse des Locomotivs „Vulcan“, deren Beschreibung an Ort und Stelle folgen wird, und des Locomotivs „Nord“; nicht minder die Lagerführung an Haswell's Locomotiven „Stainz“ und Conforten, wobei die correspondirenden Lager derselben Achse durch Querbleche fest verbunden, in der Mitte zwischen den Rädern ein gemeinschaftliches Spiel, also eine Art Drehpunkt in senkrechter Ebene erhielten, so daß sich Spiel und Belastung bei der Fahrt ausgleichen und eine vollkommener Benützung und Constantbleiben der Adhäsion bewirken, da nach Ansicht des Constructeurs bei der bisher allgemein üblichen Art jedes Rad bald theils ent-, theils überlastet wird, während es den Unebenheiten der Bahn folgt. Es ist gewiß, daß dies System nicht nur von hohem Werthe in dieser Richtung, sondern mehr noch für den sicheren Gang schnellfahrender Locomotiven wäre. Das Locomotiv „Stainz“ hat mit dem beziehungsweise mäfsigen Adhäsionsgewichte von 32.2 Tons die Last von 400 Tons über die Steigung von 1:110 bei Nebelwetter ohne Räder schleifen gezogen.

Die horizontale Lage der Cylinder war die überwiegend herrschende und nur an einigen kleineren Locomotiven verlassen.

Unter den Dampfkolben ist die schwedische Form, mit Ringen von weichem, zähem, dichtem Gufseisen die beliebteste geworden, da sie die Cylinder schonen, und selbst bei langen Thalfahrten ohne Verwendung irgend welcher Spannfedern genügt, unterstützt durch zweckmäfsige Schmierapparate, namentlich von Kessler, Anschütz, Schauwecker und Gebauer, die sämmtlich auf der Ausstellung vertreten waren. Die doppelte Kolbenführung ist nicht allgemein acceptirt. Als Stopfbüchsen-Packung fungiren meist Compositionen von Asbest und Federweifs und anderen selbstschmierenden Stoffen, auch eine Stopfbüchse mit Wasser-schmierung war vorhanden.

Die Zeichnung der Köpfe für Treib- und Kuppelstangen war in der Ausstellung mannigfach; obwohl Bügel wenig vorkamen, waren doch viele offene Stangenenden verschiedener Art angewandt, die das Herabnehmen erleichtern.

Das Ausgießen der Lagerfutter und Schieberfohlen mit Weissmetall ist viel beliebt.

An den Tendern, deren sich Viele noch selbst für große Maschinen in vierrädriger Form bedienen und dadurch eine starke Belastung und den Entgang eines Drittels der bremsbaren Räder herbeiführen, macht man Schwimmer oder Wasserstände, in Deutschland und bei uns läßt man den Wasserkasten verchmälert zwischen die Rahmen herabgehen, und macht hie und da zur Ersparung der Nietung und Eckwinkel rund abgebogene Kanten. Puffer zwischen Maschine und Tender werden, wie die Ausstellung zeigte, wenig verwendet, hier und da statt der steifen die Schraubenkuppel. Zur Ausrüstung verwendet man häufig schon die hydraulischen Winden.

An Schneepflügen brachte die Ausstellung, mit Ausnahme des Modells von einem Schnee-Dampfbagger mit unmöglicher Wirkung, nur bekannte Formen.

Ein Dynamometer war von Holz exponirt, bekannt von 1867 her; derselbe beruht auf dem Spiel einer starken, in den Tender-Zughaben und in ein mit der Kuppel verbundenen Hebelwerk mit Uebersetzung von 1:50 eingeschalteten Spiraldrahtfeder. Ein Zeiger am Ende des einen Hebels bewegt sich demzufolge auf einer kurzen Scala. In Verbindung damit ist ein Uhrwerk, welches den über zwei Walzen gehenden Papierstreif zur graphischen Registrierung des Zeigerspiels gleichmäÙig abrollt, während der Stift in breiten, geschlängelten Linien die Variationen der Zugkraft durch die ungleichen Kolbendrucke, die Aenderung der Last, durch Neigung und Unebenheiten der Bahn bedingt, zeichnet. Das Papier enthält Längelinien für die Kraft, Querlinien für die Zeit in gleichen Abständen.

Betrachtet man die Nullkraftlinie als Achse eines Coordinatensystems, so ergibt sich die kleinste Ordinate auf Gefällen, beim Halten des Zuges mit Null. Um auch die Zeit des vollständigen Haltens des Zuges zu verzeichnen, ist noch ein Hebelwerk mit dem ausschlagenden Zeigerarme in Verbindung, getrieben durch Excentrique auf der letzten Tenderachse. Es kann der Apparat sonach registriren die Zeit der Zugsabfahrt, die Geschwindigkeit, Leistung, Ankunft und Aufenthalt; mit Hilfe des letztgenannten Tenderexcentriques (bei Leer- und Rückfahrt gibt es keine Kraftverzeichnung) immer noch die Abfahrt, Ankunft, Aufenthalt jeder Maschinenbewegung.

Fabriks- und Werkstätten-Pläne waren spärlich vertreten, zahlreicher in Aufzügen und Photographien. Complete Normalien brachten die reich dotirten Pavillons der österreichischen Nord- und Nordwest-Bahn, besonders enthielt letzterer die vollständigste Bau- und Betriebseinrichtung seiner Bahn. Unter den neu entstandenen Locomotivfabriken ist jene von Floridsdorf trefflich angelegt und ausgerüstet, die älteren und größeren bieten wegen stufenweisen Entstehens nur mehr historisches Interesse.

Die Fabricationsweisen der Locomotiven haben durch die neuen Stahlorten, Bessmer der Gegenwart, Martin vielleicht der Zukunft, (wohl schon 1867 vorgeführt, doch seither verallgemeinert) und verschiedene Legirungen bedeutende Fortschritte erfahren. Das Gußeisen wurde theilweise und mit Hilfe der Haswell'schen hydraulischen Schmiedepresse, das Schmiedeeisen durch den Bessmerstahl verdrängt, doch haben die feinsten Qualitäten des Gußstahls vielfach auch letzterem weichen müssen. Unter Anderem wird sich vielleicht die Phosphorbronce Terrain erwerben. Die Adjustirung ist durch präcisere und vielseitigere Maschinenarbeit in den letzten Jahren genauer geworden, wie auch die Intelligenz der Monteure begreiflich im Steigen begriffen ist, trotzdem deren Aufgabe durch Maschinenhilfe mehr und mehr erleichtert wird.

Auch die Verhältnisse im Großen, die Formen der Details im Kleinen verriethen, wie namentlich die deutschen, österreichischen und belgischen Ausstellungs-

objecte zeigten, eine hohe Stufe des Constructionswesens, so dafs gänzlich oder nur in bedeutenden Theilen verfehlte Compositionen, unconstructive Formen fast ganz fehlten. Namentlich waren die Räder und die kleineren Theile der Mechanismen fast durchwegs von erfreulicher Formenschönheit und richtigen Constructionslinien, näherten sich also mehr dem Ideale, als bisher erreichbar schien, so dafs die Ausstellung hierin gewifs jedem Vorurtheilslosen als höchst instructiv gelten konnte.

Auch an die Personenwagen werden steigende Forderungen in Bezug auf Gesundheit, Bequemlichkeit, ja selbst auf einen gewissen Luxus gestellt, deren Erfüllung wegen enger gesteckten Grenzen sogar ziemlich schwierig ist. Während sich der Einfluss der Bahngeleise bei der Construction der Motoren nur auf einzelne, wenn auch Hauptverhältnisse erstreckt, ist man bei den Waggonen in viel weitgehender Art von ihm abhängig und ist es noch mehr geworden durch die allgemeine Annahme des vierradrigen und Coupésystems für den Personentransport.

Das Bahngeleise bestimmt die Breite, das Coupésystem fixirt die Länge des Kastens, welcher in kleine Räume von 6 bis 8 Cubikmetern getheilt, äusserst schwer zu heizen, zu ventiliren und wohnlich einzurichten ist, da es sich nebstdem auch darum handelt, bei dem ohnediehs ungünstig überwiegenden, toden Gewichte möglichst viele Sitzplätze zu erzielen.

In Europa hatte man wohl schon seit Beginn der Eisenbahn-Aera bequem und luxuriös eingerichtete Specialwagen für Personen hohen Standes, und in Deutschland und Oesterreich bot man schon seit Langem den Reisenden bequemere und elegantere Wagen, als dies in England und Frankreich der Fall war und theilweise noch ist, doch hat die Pacificbahn mit ihrer 6 bis 7-tägigen Fahrt den Impuls zur Demokratisirung von Einrichtungen gegeben, die den Waggon nach Bedarf zum Salon, Schlaf- und Wohnzimmer umschufen; wohl erleichterte das amerikanische System mit feinen langen und breiten Kasten dies wesentlich.

Wie nun unsere Ausstellung eine Reihe von theilweise mit wahrhaft künstlerischem Geschmack ausgestatteten Special- oder Hof-(Salon-) Wagen vorführte, so brachte sie auch eine ganze Collection eigens zum Schlafen eingerichteter Wagen und zum ersten Male sahen wir Vorrichtungen zum Heizen und Ventiliren in allen bisherigen Methoden complet ausgestellt — bestimmt für den allgemeinen Verkehr, die Schlafeinrichtungen für die obersten, die Heizung für alle Classen. Wir finden nebstdem Postwagen, vierradrig, und als zwei gekuppelte vierradrige Wagen mit bequemem Uebergange, construiert von Kamper, und eingerichtet in zweckmässigster, bis ins kleinste Detail durchdachter Weise für den ambulanten Brief-, Gepäcks- und Frachtdienst der Postanstalt, für Eil- und Personenzüge, mit Bureaux, Magazin, mit Meissner'scher Heizung, Ventilation, mit Abort, Toilette, kurz als completes ambulantes Postbureau für Tag- und Nachtdienst; endlich ist die Wiener Ausstellung die erste, welche in mehrlei Systemen zeigte, wie der Transport der Verwundeten seit den letzten amerikanischen und deutschen Kriegen in rationellster, der Humanität des modernen Jahrhunderts würdiger Weise Methode und praktische Ausführung erhielt. Zwei complete Lazarethtrains sind für Techniker und Aerzte gleich instructiv.

Die Einrichtungen zum Schlafen beruhen in den Wagen für den allgemeinen Verkehr durchwegs auf Vorrichtungen, nach welchen die Sitze in mehr oder weniger vollständig ausgerüstete und abgeschlossene Lagerstätten oder Betten, deren Beschreibung folgen wird, umgestaltet werden können.

Die Heizung, theilweise mit Ventilationseinrichtung verbunden, war in eilf Systemen ausgestellt, und zwar Heizung mit präparirter Kohle, mit Weingeist, mit Wasserdampf aus separatem Kessel, mit Oefen in und unter dem Wagenkasten, mit Briquettes, in versenkbaren Oefen zu verbrennen, ferner die bekannte Meissner'sche Luftheizung (in den ärarischen Postwagen im Gebrauche, an Eisenbahn-Wagen in

Oesterreich schon 1850 erprobt), dann noch zwei fast congruente Systeme der directen Erwärmung der Luft, dann mittelst eines Röhrensystems und Circulation von erhitztem Wasser und endlich mittelst der Rauchkasten-Gase aus der Zugmaschine.

Mit praktischem Erfolge ausgeführt, mit Ventilation verbunden, neu und zweckmäfsig ist die Luftheizung von Thamm und Rothmüller. Sie erzielt eine constante innere Temperatur, unabhängig von der äusseren, von  $+10^{\circ}$  R.,\* und steten Luftwechsel. Unterhalb des Wagengestelles ist ein abgegeschlossener Raum gebildet, der einen horizontalen, zu den Achsen parallelen Heizapparat in der Mitte trägt, bestehend aus einem mittelst Thüre abgegeschlossenen Blechcylinder. Dieser nimmt einen Korb aus Eisenfläben auf, bestimmt für die Füllung mit Coaks. Die Luft tritt zunächst in einen Aschenkasten, angenietet an den unteren Theil des Blechcylinders und von da zum Coaks. Die Eintrittsöffnungen können ganz oder theilweise geschlossen werden. Die Gase finden Abzug durch ein Kupferrohr am Boden des Cylinders, das Rohr hat am Ende einen Saugapparat zum Anfachen. Der Blechcylinder ist von einem doppelten Blechmantel concentrisch umgeben, von dem zwei Rohre abzweigen, welche rechts und links an den Böden der Coupés münden und daselbst die warme Luft abgeben. Neben diesen Ausmündungen befinden sich Oeffnungen im Fußboden, durch welche die kalte Luft aus dem Wagen zum Apparat strömt, von wo sie erwärmt wieder durch jenes Rohr rückkehrt. Die frische Luft gelangt durch Luftfauger an beiden Seiten des Wagens zu einer Schutzwand, an welcher sie sich erwärmt, und die, unmittelbar oberhalb des Apparats angebracht, die Erhitzung der umgebenden Holztheile verhindern soll.

Auf dem Dache sind Ventilatoren zur Regulirung der Wärme und Abfuhr der ausgeathmeten Luft angebracht.

Die Betriebskosten sollen sich einschliesslich Erhaltung und 10 Percent Amortisation auf 29 Kreuzer per Zugmeile (bei der österreichischen Nordbahn) stellen, die Brenndauer einer Füllung (10 Kilo) ist 12 Stunden, die Auswechslung des ausgebrannten Korbes gegen den gefüllten leicht zu bewerkstelligen.

Ist auch dieses Heizungsprincip früher schon (ich glaube in Amerika) versucht worden, so war dessen originelle und durchdachte Ausführung in Wien als neu und von eminent praktischem Werthe anzusehen.

Die Kienast'sche, auf gleicher Basis beruhende Heizmethode kann nicht auf gleiche Höhe mit der vorigen gestellt werden.

Die Heizung mittelst Niederdruck-Warmwasser-Circulation von Weibel, Briquet & Comp. in Genf ist ebenfalls neu und vereinigt mit den vorherbeschriebenen den Vortheil der Unabhängigkeit des Wagens im Zuge, welcher der Haag'schen (Augsburger) Dampfheizung in so hohem Grade abgeht.

Sie besteht aus einem kleinen, am Ende des Wagens unter dem Fußboden angebrachten Coaks-Fülllofen mit Wassermantel und Rauchrohr, sowie einem Rofte auf dem Boden, der wohl mit einem Aschenkasten verschlossen werden sollte. Vom Wassermantel aus zweigen sich Rohre ab, die in horizontalen und verticalen Ausläufern jedes Coupé berühren. Neigung (Fall) gegen den Ofen hat nur das unterste Rohr unterhalb des Fußbodens. Der Ofen ist durch einen, ausserhalb der Stirnwand mündenden, mit Thüre verschließbaren Hals leicht zu füllen. Der Bedarf für 24 Stunden soll 20 Kilo Coaks betragen, Fülltrichter und Ofen fassen zusammen 10.5 Kilo. Der Querschnitt der Rohre, mit Ausnahme der unter den Sitzbänken laufenden viel weiteren Querrohre, ist circa 30 Millimeter. Das heisse Wasser steigt

\* Es werde hier bemerkt, dass man bei aller Bestimmtheit der Forderung der Waggonheizung überhaupt, selbst ärztlicherseits die Ansprüche noch nicht formulirt hat, indem ein Theil die Wagentemperatur im Innern constant, der andere aber verlangt, dass das geheizte Coupé stets eine Plusdifferenz von  $10^{\circ}$  R. gegen aufsen habe. Ist eine vollkommene rationelle Heizung an und für sich eine der schwierigsten technischen Aufgaben, so wird sie es noch mehr durch die so grofse Verschiedenheit der Wünsche.

naturgemäfs in die senkrechten Rohrweige, während das kältere zum Ofen hin gedrückt wird. Um den Druck des Wassers zu reguliren und dessen Erhöhung zu verhüten, mufs der höchste Circulationspunkt mit der Atmosphäre in directer Verbindung stehen. Dies geschieht durch ein Expansionsgefäfs, welches, nach oben geöffnet, die Luftblasen entläfst. Die specielle Einrichtung dieses Gefäfses, die Vorrichtungen zur Vermeidung des Ueberfliefsens bei heftigem Anstofs des Wagens, kurz alle Details dieser Heizung sind in wahrhaft ingenieuser Weise durchdacht und construirt. Die Proben sollen dargethan haben, dafs die Ausstrahlung an der Oberfläche der Rohre hinreicht, das Innere der Coupés bis zu einer constanten Plusdifferenz gegen aufsen von  $15^{\circ}$  C. zu erwärmen. Die Regulirung geschieht mittelst einer stellbaren Schlüsselklappe im Rauchrohre, die indess nur von aufsen gehandhabt werden kann.

Die Rohre werden nicht mit reinem Wasser, sondern mit einer Mischung von 40 Percent Glycerin und 60 Percent Wasser gefüllt, welche erst bei  $-17.5^{\circ}$  C. gefriert, aber bei Undichtheiten durch die kleinsten Fugen dringt.

Die neueste Methode der Waggonheizung ist die von *P e r e i r a - M i c h a e l i s*, österreichisch-amerikanischen Ursprungs, in Wien dargestellt in Zeichnungen, versucht auf einer österreichischen Bahn. Sie beruht auf der Benützung der heißen Gase im Rauchkasten der Zugmaschine, welche eine Höhe von  $600^{\circ}$  R. und mehr erreichen (beim Versuche ist das Pyrometer bei  $800^{\circ}$  stehen geblieben, indem dessen Ende abschmolz). Dieselben werden ohne Beeinträchtigung der Dampferzeugung mittelst eines durch die Achse des Gepäckwagens getriebenen Flügelrades durch continuirliche Rohrleitung bis ans Ende des Zuges getrieben. Für die Zeit des Zugstillstandes und bei der Thalfahrt kann in das Rohr directer Dampf gelassen werden. Die Kuppelung der Rohrleitung zwischen den Wagen geschieht automatisch durch grofse Puffer, deren die Wagen einen an jeder Stirnseiten-Mitte tragen; diese Puffer haben einen hohlen, mit Federn ausgerüsteten, feuerfesten und wasserdichten Stoffcylinder, der sich jeder Bewegung des Wagens und der wechselnden Pufferhöhe accomodirt, sehr breite Filzflanschen, die sich dicht aneinanderpressen. So ist jeder Wagen mit feinem Rohre unterhalb des Traggerippes, mündend in die erwähnten hohlen Puffer, für sich. Das Rohr trägt Luftfänge mit Ventilkappen, die sich nach der Zugrichtung öffnen, um frische Luft in den Wagen zu bringen oder leicht abgenommen und ganz geschlossen werden können. Beim Versuche bestand nämlich die Leitung aus einem centralen Rohre mit Umhüllung, erstere für die Gase, letztere, endend vor beiden Puffern, zur Aufnahme der frischen, zu erwärmenden Luft, die durch senkrechte Zweige direct ins Innere strömt. Es kann die Wärme aber auch durch Ausstrahlung der Oberfläche der einfachen Rohrleitung benützt werden.

In Verbindung hiermit steht ein Intercommunications-Alarmsignal (handbar aus dem Coupé-Innern und durch den Schaffner) ein im Gepäckwagen befindliches Glockenwerk (dort ist auch die elektrische Batterie) bewegend. Zur Fortleitung dienen kleine in die Oberfläche der Pufferflanschen eingeschaltete federnde Metallscheiben, endend in Drähte, deren zweite Verbindung die Zugvorrichtung abgibt.

Dieses System, obwohl noch im Stadium des Versuches, ist jedenfalls beachtenswerth. Die erzielte Differenz der Temperaturen betrug bis  $9^{\circ}$  R.

Die Heizung mittelst Weingeist dürfte ihrer Kostspieligkeit halber allein wohl schwerlich allgemein werden.

Die übrigen Heizmethoden sind theilweise schon im Jahr 1867 nach ihrer Befchaffenheit vielseitig gewürdigt und bekannt.

Mit Ausnahme eines belgischen Salonwagens und der für Rußland bestimmten sechsrädrigen, waren alle Personenwagen vierrädrig, doch war in das Coupésystem verschiedentlich Breche geschossen, daselbe mit Intercommunications-Gängen und Endtreppen theils verbunden, theils hierdurch verdrängt, auch war ein Wagen mit gedeckter Imperiale oder Stockwerk, für kurze Fahrten, erschienen. Für Tramways hatten Amerika und Oesterreich ganz zweckmäfsige und schöne Muster

gebracht, die von Amerika sehr bequem und elegant, mit Endplateaux, Oberlichte, Längsfitzen, jene von Oesterreich mit Innen- und End-Galleriefitzen parallel zu den Achsen, einfach, solid und praktisch. Ein Dienstwagen für Bahninpicirungen vervollständigte die Specialzwecke. Ein italienisches Modell vermittelte ein fahrbares Wohnhaus.

Der deutsche Lazarethzug war für den Techniker insofern anregend, als dessen Wagen aus gewöhnlichen Güterwaggons durch Verschwächung der Tragfedern, einfach hergestellte Stirnthüren und Uebergänge, sowie gleicherweise durch Umgestaltung der inneren Einrichtung für Krankenlager, Apotheke, Küche, Manipulationsraum u. f. f. in kurzer Zeit zweckdienlich adaptirt werden können.

Die Beleuchtung war durch das Ausbleiben des Silber'schen Lichts, der neuesten Reform, wenig variirend. Mit Gasbeleuchtung war ein schlesischer Personenwagen (die Reservoirs unterhalb des Traggerippes), ferner der Wagen im Mont Cenis-Tunnel eingerichtet, bei welchem der Gepäckwagen die Gaskammer enthält. Mit Ausnahme des schweizerischen Salonwagens ist die Beleuchtung wohl durchgehend vom Dache aus zu handhaben und für Oel eingerichtet.

Die Wagenfenster mit federnden Rahmengerüsten haben trotz allgemeiner Anwendung viele Gegner wegen etwas unquemen Herablassens und leichterer Beschädigung.

In Folge aller vorbeschriebenen Einrichtungen ist das todtte Gewicht begreiflicherweise gestiegen, die Zahl der Sitzplätze vermindert, doch gilt dies nur für die I. Wagenklasse, und ist also nur bei Eilzügen von Bedeutung, auch die doppelte Federung und Anwendung der Schalldämpfer (Reiffert und Becker) geben zur Gewichtsvermehrung ihren starken Antheil.

Bei den Güterwagen ist dieser Factor von ganz wesentlichem Belange, doch ist das Verhältniß hier wenigstens nicht verschlechtert worden und übersteigt die Ziffer von 50 Percent der todtten zur Traglast nur wenig, selbst bei den ganz aus Eisen construirten Wagen, deren, wie auf der Pariser Ausstellung, Schlefien und Belgien mehrere Exemplare, eiserne Kohlenwagen, exponirt haben. Auch in Paris schon war das Ueberhandnehmen der Façon- und Winkeleisen in Verdrängung des Holzes besonders an den Traggerippen vorherrschend.

Bei den hölzernen Kästen macht man wie immer die Verschalung doppelt oder einfach, schräg, wagrecht oder senkrecht, die Dachbogen von geleimten Lamellen oder T-Eisen, man setzt den Kasten auf Querschwellen, die über das Traggerippe vertheilt sind (meist in Deutschland) oder unmittelbar auf das Untergerüste (Oesterreich).

Zur Erzielung einer gewissen Universalität und Ermöglichung des Transportes verschiedenartiger lebender und todtter Güter, sowie auch des Militärs, gibt man den Kästen schließbare, vergitterte Fenster, Thüren an der Stirnseite, Ringe im Innern und andere kleine Vorrichtungen. An dem Bedürfnisse dieser Vielseitigkeit scheiterten auch bisher die Constructions der Viehwagen, da der Viehtransport ohnedies nicht lucrativ ist und noch ungünstiger wird, wenn die Waggons bei der auf dem Continente oft langen Rückfahrt nicht anderweitig beladen werden können.

Der Durchgangs-Verkehr erfordert gebieterisch die Einheit aller Wagenbestandtheile, die regelmäßiger Abnutzung unterliegen, dabei die Lauffähigkeit bedingen, und es ist eine bedeutende volkswirthschaftliche Calamität, alle Industrieländer des Continents, mit Ausnahme Rußlands, gleich treffend, das eine enorme Summe von Tagen, Wochen, ja Monaten verstreicht, während welcher reparaturfähig gewordene Wagen, für welche die Ersatztheile aus der Heimatbahn requirirt werden müssen, unbenutzt stehen. Der deutsche Eisenbahn-Verein ist diesbezüglich ein Institut von allgemeiner und höchst heilsamer Bedeutung, er hat bisher wenigstens einheitliche Puffer- und Zugsysteme, ferner Normalprofile und Hauptmasse der Transportmittel durchgesetzt. Hoffen wir, das sich seine

Wirksamkeit zu einer internationalen gestalten und auf Achsen, Räder, Lager und Federn erstrecken werde, deren zahllose Verschiedenheiten vor dem Forum technischer Constructionsregeln keineswegs stichhältig gerechtfertigt werden können. Schon stößen die wichtigen Fragen auch der Waggonheizung, des Intercommunications-Signales, der continuirlichen Bremsen auf große Hindernisse beim Durchgangs-Verkehr, — die Emancipation von den föderalistischen und separativistischen Bestrebungen der einzelnen Anstalten wird und muß die Zukunft gewiß erreichen.

Das vierrädrige System ist nun heute schon für Lastwagen das herrschende, und zwar mit steifen Achsen und genügendem Spiele der Lagergehäuse nach beiden, der Futter nach der auf den Schienenstrang senkrechten Richtung. Wohl brachte die Ausstellung auch Abweichungen, die aber schon 1867 da waren, und Specialwagen für große Lasten, Spiegel u. A. die gleichfalls schon bekannt sind. Das System des Dr. Martin zum leichten Durchfahren der schärfsten Krümmungen, beruhend auf Verdopplung der Räder und Achsen, wovon die vier neuen Räder auf getheilten, nach dem kleinsten Curvenradius schief gestellten Achsen stecken, und in der Krümmung, die gewöhnlichen Räderpaare in den Geraden auflaufen, behufs wessen die Schienenfränge nicht continuirlich, sondern beim Einlauf und Ausgang der Curven mit verschiedener Spurweite und Höhe angeordnet sind — dies System hat wenigstens auf Hauptbahnen keine Zukunft, denn das leichtere Durchfahren der Krümmung wird paralysirt durch die kostspielige Verdopplung der Räderpaare und dadurch, daß die Zugmaschine in Curven nur mit der halben Adhäsion einseitig und mit Entgleisungsgefahr arbeitet.

Die Wagenachsen sind mehr als früher von Guß- und Bessmerstahl, mit Beibehaltung der früheren Stärken, die Räder meist ganz aus Schmiedeeisen in rationeller Weise, ohne Gußnaben, häufig mit geraden ungenieteteten Speichen, in schöner Form und bei größerer Leichtigkeit mit Vermehrung der Festigkeit hergestellt. Eine überaus reiche Collection aus fast allen Hüttenwerken und Fabriken Europas bot die mannigfachsten Formen: englische, mit Gußeisen-Scheiben und Gußstahl-Tyre, deutsche mit Gußstahl-Scheiben und Tyre aus einem Stück und angeschraubt; andere mittelst Ambel-Verfahrens erzeugte und mit Blechscheiben und Holzkeilen (System Heufinger v. Waldegg); doch fehlten die Räder mit Scheiben aus mittelst hydraulischen Druckes gepresstem Papiere. Solche mit Holzscheiben brachte der österreichische Hofwagen der Südbahn.

Schalenguß-Räder waren erschienen aus Oesterreich, Schweden und Amerika. Massenfabrication findet indeß nur wie bisher in der bekannten Ganzschen Fabrik in Ofen statt, deren Räder noch immer den Continent beherrschen. Bergmann in Graz exponirte ein Rad mit in Gußnaben und Schalenguß-Reif eingegossenen schmiedeeisernen Speichen (Ludwig's Patent).

Die Tyres sind ohne Schweifs, aus Bessmerstahl, fast allgemein gebräuchlich, nachdem der kostbare Gußstahl durch das Bremsen zu sehr leidet, die Befestigung verschieden, doch wenig mehr mit conischen Durchschrauben oder Nietten.

An Bremsystemen, namentlich continuirlichen oder automatischen, waren einzelne der schon von Paris her bekannten, im Allgemeinen aber keine neuen erschienen; die Klötze werden mehr und mehr von Guß- oder Schmiedeeisen, Stahl oder Stahlguß anstatt des Holzes gemacht — und mit vielem Recht. Der Streit über die doppelt- und einfachfassenden Schuhe ist noch nicht entschieden.

Die „runde Bremse“ von Schubersky, zum Anhalten der Eisenbahnzüge „in 10 Minuten“, verwendet Excentercheiben an Stelle der Klötze, welche durch den Druck comprimirt Luft von den Rädern abstehend gehalten werden. Der Gepäckswagen enthält Windkessel und Hand-Luftpumpe, von wo aus die Schlauchverbindung über den ganzen Zug geht. Ein Lufthahn kann an jedem einzelnen oder im Gepäckswagen geöffnet werden, der Luftdruck vermindert sich, ein Gegengewicht wird wirksam, die Hebelverbindung, auf deren Welle an jedem Wagen ein Kolben des Luftraumes drückt, läßt die Scheiben an den Rädern durch

Friction bremsen. Ob die Schlauchkuppelung zwischen den Wagen, die Differenzen der Pufferhöhe, der Raddurchmesser trotz des zwischen den Excentriquesstangen eingeschalteten Kautschuks die ganze Wirksamkeit anders gestalten, als an den vorgeführten Modellen, dürfte die Praxis lehren.

Andere ausgestellte Bremsysteme dürften nicht ernsthaft zu nehmen sein. Die Handhabung der Bremsen geschieht vorwiegend vom Dache, weniger von raumverschwendenden Plateaux aus.

Neue Arten von Achsenlagern waren vielfach vorgeführt; doch, nachdem die Einfachheit hier vorwiegend von Wichtigkeit, die Anwendung von Schmierpolstern, Schwimmern und Ventilen subtile Behandlung voraussetzen und das Percent der heislaufenden Wagen nur zu erhöhen geeignet sind, kann man keinen Fortschritt constatiren, umfomehr, als der wunde Punkt aller Lagergehäuse: der Abschluß gegen das Rad zu, noch nicht radical verbessert ist. Die Verwendung der Mineralöle, überhaupt und noch vor dem Auftauchen in Amerika durch Becker in Oesterreich eingeführt, gewinnt an Boden. Die Starrschmiere findet noch Anhänger, obwohl sie im Winter die Zugförderung beeinträchtigt, doch ist sie billiger, die Lager sind leichter zu beaufsichtigen, weniger subtil zu behandeln und der Verlust nach hinten ist geringer. Für die Composition der Futter ist das Rothmetall noch vorherrschend, doch verwendet man hie und da billigere Legirungen, wie z. B. im Nordbahn-Pavillon ersichtlich war. Je nachdem man die Langträger aus U- oder Doppel T-Eisen wählt, sind die Mitnehmer an der unteren Flansche vernietet, oder an der Hochrippe verschraubt. An Lastwagen werden die Federstützen gerne direct an die Mitnehmer geschweißt, d. h. mit selben aus einem Stücke erzeugt.

Tragfedern von Guß- und Cementstahl waren zahlreich exponirt. Bekannt sind die Draht-Spiralfedern, mit gepreßter Wolle von Thomson und andere ähnliche mit Kautschuk gefüllt. Eine neue Gattung sind die aus gewellten runden, durchlocherten Stahlplatten, ähnlich den Manometereinlagen, bestehenden Federn von Egan.

Für Puffer- und Zugvorrichtungen sind Volutfedern und Kautschuk vorherrschend. Neue Systeme von derlei Vorrichtungen, von Osmitsch und aus Deutschland, mit gemeinschaftlichen Pufferstangen, werden weder die durchgehende Zugvorrichtung, noch die übliche getrennte Federung der Puffer verdrängen.

Die Einführung der Schraubenkuppeln, auch für Lastwagen, ist acceptirt. Mit Bezugnahme auf die Preisauschreibung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, zur Handhabung des Kuppelns ohne Eintritt zwischen die Puffer, war in der russischen Abtheilung das Modell einer Vorrichtung, jedoch in primitiver Weise gedacht, ausgestellt — die nächste Ausstellung wird gewiß die praktische Erfüllung dieses Strebens zur Erreichung des humanen Zweckes bethätigen.

Zur Verständigung zwischen Schaffner und Maschinenführer ist hie und da die einfache Zugleine in Verwendung, als Intercommunications-Signal hatten Frankreich, Deutschland (ein elektrisches), Oesterreich (ein mechanisches ohne praktische Bedeutung) exponirt, abgesehen von dem bei der Heizung mit den Rauchkasten-Gasen beschriebenen.

In neuester Zeit ist das Lager mit rollender Reibung, ursprünglich eine Idee des unterblichen Ressel, in etwas veränderter Form wieder aufgetaucht. Die Ausstellung brachte eine Draifine mit solchen Lagern, die sich bei den neuen Versuchen wohl an Transmissionen, Schiebebühnen, nicht aber an Eisenbahn-Wagen bewährten, überdies eine außergewöhnliche Sorgfalt in der Adjustirung bedingen.

Auch hier sind die Fabrications- und Constructionsweisen jene von 1867 geblieben.

## BETRIEBSMATERIAL.

### Locomotiven.

Die Ausstellung von Locomotiven umfaßte deren 47. Hievon hatten Deutschland 18, Oesterreich 15, Belgien 6, Frankreich 3, England und Rußland je 2, Italien 1 gebracht. Die Maschine im Mont-Cenis-Tunnel ist als deutsches, die

Lastmaschine für Italien in der belgischen Abtheilung als Erzeugung Belgiens betrachtet; unter den österreichischen Locomotiven befinden sich die in Ungarn, natürlich überwiegend deutscher Thätigkeit entsprossenen, inbegriffen. Anderseits theilt sich die genannte Zahl in 13 Personen- und Eil. ferner in 24 Last-, Gebirgs- und Rangirmaschinen, endlich in 10 Locomotiven für secundäre Zwecke. Am Schlusse des Berichtes folgen drei Tabellen mit den Hauptmassen der interessantesten Locomotiven.

Betreffs der Personenlocomotiven hat Belgien an ungewöhnlichen Constructionen und interessanten Ideen den Vorrang. An der Spitze steht das Locomotiv der Maschinenwerkstätte von Carels in Gent, für schwerbeladene Personenzüge, wie es der Constructeur nennt, obwohl es für solchen Zweck nicht so hoher Räder bedurft hätte, denn mit einem 38 Tons schweren Sechskuppler wird ja doch nicht eine Geschwindigkeit von 40 bis 50 Kilometer beabsichtigt, bei welcher solche Räder noch immer nicht die zulässige Maximal-Kolbenhubzahl und Leistung erreicht haben. Die Hauptsache und das Neue im Mechanismus besteht in der Uebertragung des Kolbenhubs auf das Triebrad mittelst Balancier, der seinen Fixpunkt im Rahmen hat, und wodurch die in Bewegung befindlichen Massen equilibriert sein sollen. Ob dies zur Gänze geschieht, da die Hauptkräfte in so verschiedenen und entfernten Ebenen wirken, während dieser Ausgleich beim Duplex von 1862, freilich mittelst vier Cylindern, trefflich erzielt war, dürfte vielleicht angezweifelt werden können, jedoch soll der ruhige Gang der Maschine sehr dafür gesprochen haben. Die Cylinder, deren Mittel 1.100 Meter über den Radcentren liegen, sind ganz symmetrisch und identisch zwischen den Hinterachsen beiderseits des Feuerkastens situiert. Die dadurch bedingte Anhäufung so zahlreicher Theile, der Balanciers mit den Hebeln, der Kolbenführungen, Steuerungen und Speiseapparate verursachen nebst der ungewöhnlich grossen 2.740 Meter langen Feuerbüchse eine Ueberlastung der Hinterachsen, insbesondere der letzten, zugleich Triebachse, wie schon deren doppelte Tragfedern beweisen. Durch in Winkelhebeln greifende Balancierstangen zwischen den unterhalb der Lager sitzenden Tragfedern wird die Last auf die vier Hinterräder für sich, die Belastung der Vorderräder unter sich eben so gleichmässig vertheilt, wie durch ein ähnliches System senk- und wagrechter Winkelhebel und Gabelstangen, rings um die Maschine laufend. Obwohl die Vorderachse um 2.970 Meter hinter der Pufferfläche zurücksteht, ist ihre Belastung ohne Zweifel viel geringer.

Die Steuerung, original Heusinger v. Waldegg, „verbessert durch Waldehaert“, wie es heisst, geschieht, indem jede Kolbenstange auf diejenige Schieberstange wirkt. Die Welle liegt oberhalb des Feuerkastens, die Gegengewichte beiderseitig, die Expansion geschieht durch einen kurzen Hebel vom Balanciercentrum aus, mittelst geeigneter Winkelüberetzung bis zum Ständer, auf den mittelst Schraube oder Revershebel eingewirkt werden kann.

Die Anwendung dieser Steuerungsart, die im Allgemeinen der Stephenson'schen in Nichts überlegen, aber weniger complicirt ist, als sie aussieht, begründet sich hier wegen Mangel an Längenraum für Excenterstangen von selbst. Dafs sie in Belgien allgemein angewendet wird, mag in technischem Patriotismus gelegen sein.

Die Feuerbüchse mit der riesigen Rostfläche, welche letztere fast so gross ist als jene der später zu beschreibenden zwölfsträngigen Gebirgs-Doppelmaschine, ist mit flacher Decke und Steherschrauben nach Belpaire, dem Schöpfer des ganzen beschriebenen Systems. An den oberen Aussenkanten trägt sie beiderseits Auswasch- oder Gucklöcher. Der Rost hat enge Spalten und ist hauptsächlich für Kleinkohle bestimmt (wir in Oesterreich pflegen für Kehlengries im Gegentheile weite Spalten zu geben). Trotzdem wäre eine höhere Dampfspannung als neun Atmosphären entschieden gerechtfertigt, umso mehr als das Gesamtgewicht des Locomotivs zugleich Adhäsionsgewicht ist; vielleicht ist dies die Ursache des sehr weiten Cylinderdurchmessers. Die Rahmen liegen aufsen, die Kurbeln sind neben den Lagern aufgesteckt. Die Achsenentfernung beider Cylinder ist mit 2.030 Meter noch

ziemlich groß. Die Triebräder liegen hinter, die Kuppelräder vor dem Feuerkasten.

Die übrigen Vortheile, welche der geistreiche Erfinder seinem Systeme vindicirt, als: Entfernung der Bewegungstheile vom Staube der Bahn, Uebersichtlichkeit für den Führer, Identität der Cylinder, sind ganz untergeordneter Natur. Trotzdem (und obwohl dies System ein geniales Experiment bleiben wird) war diese Maschine eine Zierde der Ausstellung und soll nicht abhalten, mit Neuem stets wieder hervorzutreten. Warum dies Equilibrirungssystem nicht an einer Eilmachine, wo es doch von höherem Werthe wäre, statt an einem Zwitterding zwischen Last- und Personenmaschine versucht wurde, ist unklar.

Die Ausführung des Ganzen entbehrte aber jener Eleganz, die uns an Ausstellungsmaschinen noch immer entgegengetreten ist.

Eine andere belgische Eilmachine, „gemischtes Locomotiv für Eilgeschwindigkeit“ benannt nach ihren Erbauern, der anonymen Gesellschaft von *Marcinelle* und *Couillet*, war eingekuppelter Crampton, die Triebachse hinter, Kuppel- und Laufachse vor dem Feuerkasten, Cylinder zwischen letztgenannten gelegen. Ein sehr großer Radstand befähigt sie nicht für scharfe Curven; sie ist auch nicht sehr stark und soll doch mit 40 Kilometer per Stunde neun Wagen über die Steigung von 1:55 ziehen, und 21 Wagen mit 60 Kilometer über 1:200.

Bemerkenswerth ist ferner die Steuerung, wieder nach „Walfchaert“, jedoch mit zweitem Expansionschieber. Sie ist in der That complicirt, so daß den Bahnen, die bereits über 50 solcher Locomotiven besitzen, zu ihren intelligenten Bedienungsmannschaften nur zu gratuliren ist. Walfchaert ist durch Guinotte vermehrt. Der untere Schieber dient zur Umsteuerung, hat stetigen Hub, der obere variirt die Einstromung durch veränderlichen Hub. Bei der Umsteuerung wird der Expansionschieber nicht alterirt; sein Mechanismus ist nahezu eine diminutive Verdopplung jener des großen Schiebers. Die Wellen liegen oberhalb des Feuerkastens und gehen durch einander, indem jene der Expansionschieber hohl ist.

Dieses System gewährt lange Treibstangen und hätte daher eine sehr vortheilhafte Stephenson'sche Steuerung geboten. Die Tragfedern liegen bei Trieb- und Kuppelachse unterhalb der Lager und sind durch Balanciers verbunden. Die Hinterköpfe der Trieb- und Kuppelstangen sind nach rückwärts offen.

Der Manometer ist ein transparenter, nach *Rau*. Die Dampffspannung bloß 8 Atmosphären. Die Speisung geschieht durch zwei *Friedmann'sche* Injectors, wie gewöhnlich mit 7 und 9 Millimeter. Der Feuerkasten nach *Belpaire*. Bei 23.2 Tons Gewicht und 106.680 Total-Heizfläche muß dieses Locomotiv unter die schwächeren gerechnet werden und darf man die erwähnte Leistung billig anstaunen. Der Schwerpunkt der Maschine liegt 160 vor der Kuppelachse.

Die dritte belgische Eilmachine, von *Tübize*, zeichnete sich nicht durch Besonderheiten, wohl aber durch praktische, einfache Anordnung und sorgfame Adjustirung aus. Die einseitige Trägerform der Bläuel- und Kuppelstangen ist kein Fortschritt und ebenso unschön als unconstructiv. Sie hat das Triebrad und Laufrad vor, das Kuppelrad unter der *Belpaire'schen* Feuerbüchse, ist also eine jener Constructionen, die sich auf der Ausstellung mehrfach wiederfand. Die Frames sind innen. Die Federn der gekuppelten Räder sind mit Balanciers in Winkelhebeln verbunden und unterhalb der Achsen gelagert. Die Steuerung ist natürlich *Walfchaert*, die Reversirung kann mittelst Schraube und Hebel geschehen. Der vierrädrige Tender hat nur einseitig wirkende Bremschuhe, die aber in einfacher Weise kräftig angedrückt werden können, indem die mit Muffen versehenen Streckstangen der Klötze an der einen Seite knapp vor dem Hängeisen einen kurzen Hebel tragen; die Spindel wirkt unmittelbar auf den daran befindlichen Zughebel.

Das Locomotiv *Rittinger* aus *G. Sigl's* Fabrik ist eigentlich als Versuchsmaschine zu betrachten. Die österreichische Südbahn befördert ihre Eilzüge mit

Locomotiven ähnlichen Baues, wie Rittinger's Nachbar Rafael Donner. Zur Erhöhung der Geschwindigkeit fand man sich veranlaßt, zu größerem Radstande und höheren Rädern zu greifen. Ersterer bedingt bei der Beschaffenheit der Bahn ein bewegliches Vordergestell, und man suchte die Mängel des gewöhnlichen Truckgestells mit seinem unruhigen Gange in der Geraden dadurch zu paralysiren, daß man ihm 1320 Meter Radbasis und 950 hohe Räder gab, Beides zu wenig für diesen Zweck. Die neueste Eilmachine der Great Northern-Bahn erhielt ein Gestell mit 1980 Meter Basis. Im Uebrigen dürfte der bedeutende Gesammt-Radstand einen ziemlich ruhigen Gang halbwegs herbeiführen, den die Maschine auch bei 80 Kilometern bethätigt haben soll.

Die Rahmen liegen bei den gekuppelten Rädern aufsen, die Kurbeln außer den Lagern aufgesteckt, Steuerung, mit Stephenson'scher Coullisse, aufsen, die Schieberkasten oberhalb der Cylinder, nach rückwärts geneigt, Kolben- und Schieberstangen mit einfacher Führung, die Oelung der Dampfäume geschieht mittelst Doppelhahn. Die Triebachse liegt vor, die Kuppelachse hinter der Feuerbüchse.

Wie man sieht, liegt der ganzen Anordnung die Absicht zu Grunde, eine starke, trotz des großen Radstandes bewegliche Eilmachine zu schaffen. Die Bauart erinnert an die in kleineren Mafsen in England früher durch Gooch, dann auf den badischen und württemberg'schen Staatsbahnen ausgeführten, ähnlichen Constructionsweisen, ohne wesentliche Verbefferung im Ganzen und Großen, da das Drehgestell die alten Mängel hat. Die Anwendung von Hall's System hätte sie compendiöser gestaltet. An Stärke steht sie sowohl in der Verbrennungsfähigkeit als Adhäsion hinter dem Rafael Donner zurück, denn die mit der gleichen Ziffer angegebene Adhäsion muß bei dem Umfange bewundert werden, als sie der Rafael Donner mit der ganzen überhängenden Feuerbüchse auch nicht höher angibt. Die Leistung der Maschine hat bei 30 Kilometer Geschwindigkeit, auf der Steigung von 1:130, mit 68 Achsen, 200 Tons betragen, wobei die Expansion bei 41 Percent des Kolbenlaufs begann, die Verdampfung bei 0,5 Kilo Köflicher Braunkohle 175 Kilo Wasser. Die Ausführung ist ganz so, wie sie von einer der ältesten und größten Locomotivfabriken zu erwarten war.

Der Rafael Donner aus der Wiener Locomotivfabriks-Actiengesellschaft hatte einen älteren Zwillingsbruder im Nordwestbahn-Pavillon, gebaut von G. Sigl. Mit Truckgestell von kleinen Rädern und kurzer Basis, vier gekuppelten Rädern, sämmtlich vor dem Feuerkasten, Aufsenframes und Steuerung, die Kurbeln neben den Lagern aufgesteckt, sind sie bis auf wenige Einzelheiten identisch. Das später, nach dem älteren Muster erbaute Locomotiv hat die Becker'sche Feuerbox-Decke, auf welcher Manometer, Einlaßventile für Speiseinjektoren, Sicherheitsventil, Pfeife direct aufsitzen, des nassen Dampfes wegen vielleicht nicht ganz anzuempfehlen, obwohl ein Aufsatz erspart ist. Gut ist die Verbindung der Feuerkasten-Seiten mit den Rahmen, die sonst auf der Federung der eingeniетeten Zwischenbleche nach der kurzen Faser beruht; hier sitzt zwischen den schieb abgesechnittenen Winkeln ein nach der größeren Höhenrichtung federndes Zwischenblatt oben und unten einfach auf, und bietet weniger Widerstand.

Denkt man sich statt des Drehgestelles ein steifes Laufrad, so hat man den meist verbreiteten Typus eines Locomotives, das die vielseitigste Verwendung für leichte Last-, für gemischte und Personenzüge bis 60 Kilometer Geschwindigkeit, bei großer Leistung und der ausgenütztesten Adhäsion gewährt, auch in der Einfachheit des Baues nicht übertroffen werden kann.

Die Tendermaschine Austria nach System Engerth, mit vier gekuppelten Rädern vor, sechs kleineren unter und hinter dem Feuerkasten, war die einzige Maschine mit Kränkachse und Innencylindern auf der Ausstellung. Dieses System ist übrigens bereits genügend bekannt und entsprechend geschätzt.

Unter den deutschen Personenlocomotiven zeichnete sich durch blendende Eleganz und präcife Adjüstirung wie immer die Fabrik Eßlingen aus. Sie brachte

das Locomotiv „Dniepr“. Auch den Verhältniffen entfprechend conftriirt, für welche fie beftimmt ift, wäre das Verlegen der hohen Räder nach vorne bei fcharfen Krümmungen etwas dem technifchen Gemüthe Unfympathifches, da diefelben trotz der geringeren Umfangsgchwindigkeit eine bedeutend ftärkere Tendenz zum Aufsteigen haben, wegen der größeren Sehne. Sie ift von minderer Stärke, der Rof für gute Kohlen berechnet, der Schornftein mit einem einfachen Funkenapparat. Die Steuerung (Allan) liegt innen, die Speifung gefchieht durch zwei Schauinjectors, die Rahmen liegen innerhalb der Räder — was die Mafchine wohl leichter, den Gang aber etwas unfteter macht — die Federn der gekuppelten Räder unterhalb der Achfen und find mittelft Balanciers verbunden. Die Feuerkaffen-Decke ift mittelft Trägern verfteift. Die Laufachfe liegt rückwärts.

Betreffs der vollendeten Eleganz und Genauigkeit der Detailadjuftirung reihte fich Borfig's 303fte Mafchine würdig an, obwohl die großen Verhältniffe des Keffels und der Räder vielleicht zu den keufchen Mafen der (unfchön ausgehöhlten) Stangen und Zapfen fich nicht ganz harmonifch ftellen. Die Rahmen aufsen, die Lager der nebst dem ftEIFen Laufrade vor dem Belpaire'schen Feuerkaffen gelegenen Triebäder nach Hall, der hinter demfelben befindlichen Kuppelachfe mit aufsen aufgefteckten Kurbeln, ift die Bläuelftange innerhalb der Kuppelstange aufgekeilt. Die Federn der gekuppelten Räder find mit Balanciers verbunden. Die Steuerung mit Allan'scher Couliffe innen, die Reverfirung mittelft Schraube.

Eine ähnliche Conftriktion war die Eilmafchine „Bismarck“ der Hannover'schen Actiengefellfchaft, vormals Egeftorff, in glänzender Ausführung, aber mit Innenframes. Die Feder der unter der Feuerbüchfe liegenden Kuppelräder liegt querüber. Die Bruft des Hinterplateaus ift mit kleinen Puffern armirt.

Höchft intereffant und durchdacht ift die Mafchine für gemifchte und fchwere Perfonenzüge, „Vulcan“, der Stettiner Mafchinenbau-Actiengefellfchaft, mit vier gekuppelten Rädern entfprechender Größe, die Kuppelachfe unter dem gebrochenen, ftark abfallenden Rofte, vorne eine Laufachfe, mittelft Deichfelgeftell um 50 Millimeter radial verfchiebbar, Innenframes, Aufsensteuerung (Allan), Schieberkaffen geneigt nach hinten, oberhalb der Cylinder. Die unter den Achfen liegenden Federn der gekuppelten Räder haben Balanciers, die Laufachfe trägt eine ftarke Querfeder. Erftgenannte Balanciers find an den Enden behufs Vermeidung von Seitenpiel geführt. Die Feuerkaffen-Decken mit Stehholzen gefteift, 2 Sicherheitsventile nach Ramsbottom, 1 anderes nach Meggenhofen an der Dompfipitze, 2 Schau'sche Injectoren, Prümann'scher Funkenfänger, die Aufsenverbrämung und alles Metall durch Neufilber erfetzt, das koftspielig, und vielleicht weil ungewohnt, wenig gefällig.

Die bewegliche Vorderachfe (conftriirt von Stambke und Biffell) trägt den fixen Deichfelzapfen in der Höhe und unweit der Triebachfe. Der Hauptrahmen ift vorn ausgefchnitten und trägt blofs die keilförmig zufammenlaufenden Verfchiebflächen-Obertheile, die drehbar in Zapfen ftecten. Zur Begrenzung des Spieles find diefe Obertheile nach innen mit einer Art Haken verlängert, ferner tragen die Hauptframes zwei Bolzen, die in Segmentfchlitten gehen, befestigt an den Lagern. Die gewaltige Feder ruht mit den Enden mittelft drehbarer Platten auf den Lagerobertheilen, in der Mitte ftemmt fich ihr Bolzen an die ftarke Querbindung.

Der zur Verfchiebung der Achfe nöthige Druck wird auf maximal 1 Ton angegeben. Zur Vergrößerung der Adhäfion ift das Kuppelgehäuse der Plattform nächft dem Hinterrade 25 Centner fchwer gemacht worden.

Die gefammte und Detailanordnung diefes Locomotivs ift fo harmonifch und zweckdienlich, dafs für den ihm zgedachten Zweck kaum eine beffere zu finden dürfte. Die bedeutende Leistung beträgt 140 Tons mit 50 Kilometer Gefchwindigkeit per Stunde auf der Steigung von 1:72, bei Curven von 300 Meter

Das Locomotiv der Mont Cenis-Tunnelbahn, erbaut von Köchlin in Mühlhausen (Elfas), ist von den stärksten Verhältnissen, nach Borfig'schem Muster, jedoch mit Innenrahmen und Außensteuerung.

Mit eben solcher Räderanordnung, Innenframes und Innensteuerung (Allan) war die durch Rußland ausgestellte Personenmaschine der großen russischen Eisenbahn-Gesellschaft, erzeugt in deren Petersburger Werkstätten. Die Tragfedern des vorderen und mittleren (Trieb-) Räderpaares sind mittelst ungleicharmigem Balancier verbunden, so daß das größere Gewicht der Laufachse entspricht. Auch die Federn der beiden Vorderachsen des sechsradrigen Tenders haben Balanciers. Kuppelachse und gemeinschaftliche Quersfeder wie bei der Egestorff'schen Maschine.

Am reichhaltigsten war die Gattung der Locomotiven für Güterzüge und Stationsdienst normaler Hauptbahnen in der Ausstellung vertreten. Mächtige Giganten für Gebirgsbahnen bis zu Lastmaschinen zweiten Ranges, mit größter Leistungsfähigkeit dürften nicht oft in so verschiedener Gestalt bei einander gesehen werden.

Den größten Coloss hatte wiederum Belgien gebracht mit seiner zwölfradrigen „Type Meyer“, den verbesserten Nachfolger des „Avenir“. Ueber die Originalität dieses Systems und dessen Aehnlichkeit mit der Type Fairlie ist bereits gesprochen worden und ist dieses Tenderlocomotiv nur mehr bemerklich durch die geniale Detailconstruction und das Studium, dem diese sorgfältigst unterzogen worden ist.

Es besteht aus einem mächtigen Kessel mit 2896 Meter langer Feuerbüchse und 5500 Meter langem Cylinder, ruhend auf drei Punkten zweier beweglichen Drehgestelle, jedes mit sechs gekuppelten Rädern, deren äußerste die Tribräder sind, zwei Dampfcylindern und äußerer Steuerung nach Walschaert. Die Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Kessels, unabhängig von den Unterstellen.

Das Vordergestell trägt einen sphärischen Drehzapfen, durch dessen Höhlung die gemeinschaftliche Dampfausströmung stattfindet; auf das rückwärtige drückt der Kessel mit zwei seitlichen Zapfen in Schlittenführungen, befestigt an der Feuerbüchse. Verbunden sind beide Gestelle mittelst der Stradal'schen Kupplung, so daß bei jeder Fahrtrichtung immer eines derselben gezogen wird, welches Kuppelsystem auch an beiden Zughaken angewendet ist. Die Kuppelstange geht durch einen hohlen Puffer, der den Gestellrahmen gemeinschaftlich ist. Die Räderanordnung und die der Federn ist symmetrisch, ebenso die zu einander stehenden Cylinder. Die Entfernung der Stützpunkt-Mittel ist 0.150 Meter vor und hinter den Mittelachsen. Für die Verschiebung des Hintergestells in Curven ist ein begrenztes Längenspiel in den Gleitstützen vorhanden.

Die Dampfabnahme geschieht aus einem Dome mittelst zweier Regulator-schieber, deren jeder für sich oder beide zugleich bewegt werden, so daß jeder der Doppelmechanismen nach Belieben getrieben werden kann. Senkrechte Rohre mit Kugelgelenken reichen an die horizontalen Verbindungsrohre je zweier correspondirender Schieberkästen. Das senkrechte Rohr verschiebt sich innerhalb eines Gelenkkastens in senkrechter Richtung auf dem Stutzen des horizontalen Rohres. Die Verbindung der Ausströmungsrohre der vier Cylinder geschieht auch durch Gelenke.

Das Locomotiv hat dreierlei Bremsen: erstens die Lechatelier'sche; dann werden die Hinterräder des rückwärtigen Gestells mittelst Schraubenbremse gestellt, endlich wirkt eine Dampfbremse auf das Vordergestell derart, daß der Kolben eines Cylinders mittelst Querbaum auf die Bremshebel wirkt; das Aus- und Einströmen des Dampfes in den Cylinder geschieht durch das nämliche Rohr. Um das Federpiel beim Bremsen nicht zu beeinträchtigen, sind die Hängeisen mit Kautschuk versehen.

Die Feuerkasten-Decke (sammt Rost von Belpaire) steigt etwas nach vorn aufwärts, der Schüttelrost, im Beginn mit Quer-, zum größten Längentheile mit Langstäben, fällt nach vorn.

Die Speifung geschieht durch zwei der bekannten Friedmann'schen Injektoren, an den Kohlenkästen angebracht.

Das Reverfiren geschieht mittelst Schraube und Hebel für die verschiedenen Steuerungen.

Die Tragfedern der äußersten vier, resp. acht Räderpaare sind durch Balanciers verbunden und liegen alle Federn oberhalb der Lager. Die Rahmen der Gestelle sind innerhalb der Räder und in solider Weise versteift.

Die Ausführung war durchwegs mit größter Sorgfalt, mit Auswahl der besten in Belgien erreichbaren Materialien bewirkt. Von Gusstahl sind Treib- und Kuppelstangen, Kolbenstangen, Schieber (deren Sohlen mit Zinnzugs), Supporte der Drehstützen, Achslager-Schleifbacken und Keile, Tyres, Achsen, die Lagergehäuse von Schmiedeeisen ebenso die Räder sammt Gegengewichten und aus einem Stücke. Sämmtliches Rothmetall ist neue Montefiore'sche Phosphorbronze. Die schwedischen Kolben mit gusseisernen Ringen.

Die in der Tabelle nicht enthaltenen Maße sind:

Achsenstand der sechs Achsen, von vorne an fortlaufend: 1300 1360, 3400 1360 und 1300 Meter. Total 8720 Meter. Entfernung der Stützpunkt-Centren 6420 Meter. Entfernung der Cylindermittel 2020 Meter. Länge der Treibstangen 2550 Meter, ganze Länge der Maschine 12780 Meter, innere Entfernung der Frames 1250 Meter, Höhe der Kesselmitte über den Schienen 2280 Meter. Wassergehalt des Kessels 8600 Cubikmeter = 5.000 Kilo, Wassergehalt des Tenders 7450 Kilo, Kohlenraum des Tenders 3.000 Kilo, Zugkraft 9.500.

Warum der Erbauer für eine Gebirgsmaschine, die auf geringste Geschwindigkeit und größte Kraft angewiesen ist, den bedeutenden Raddurchmesser von 1220 Meter angenommen hat, ist durch das Bestreben, die Theile möglichst von den Schienen zu entfernen, nicht genügend gerechtfertigt. Ein anderer Vortheil kleinerer Räder (wir geben hier unseren Sechskupplern nur 1110 bis 1190 Meter) wäre die kürzere Achsenstellung gewesen.

Die Maschine soll beim Verlassen der Fabrik eine Steigung von 1:20 und Curven von 80 Meter anstandslos passirt haben.

Ohne auf die Erörterung einzugehen, ob dieses System wirklich das der Zukunfts-Gebirgsmaschine sein wird, muß dem Aussteller für die kostspielige und mühevollere That, sowie den Constructeuren für die geistreiche Conception alle Ehre zuerkannt werden.

An diesen Riesen schlossen sich an Kraft und Gewicht die ausgestellte Achtkuppler-, und zwar die von G. Sigl erbaute Semmeringmaschine, welche seit Jahren den Betrieb der Lastzüge auf dem Semmering, Brenner und den anderen Gebirgstrecken der österreichischen Südbahn vermittelt; die von Schneider in Creuzot, die von G. Sigl für die ungarische Staatsbahn, die von Haswell für die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in hundert Exemplaren gefertigte Maschine „Kaifer Franz Josef“, endlich das Locomotiv „Tauern“ aus der Chemnitzer Fabrik.

Es ist interessant, die Hauptmaße dieser mächtigen Lastmaschinen an einanderzureihen:

|               | Rostfläche | Heizfläche | Rohre | Radstand | Gewicht inTons |
|---------------|------------|------------|-------|----------|----------------|
| Semmering     | 216 Q.M.   | 170 Q.M.   | 205   | 356 M.   | 51             |
| Creuzot       | 186 „      | 208 „      | 270   | 386 „    | 54             |
| Haswell       | 196 „      | 180 „      | 207   | 379 „    | 44             |
| Sigl (Ungarn) | 200 „      | 180 „      | 223   | 360 „    | 46             |
| Tauern        | 175 „      | 151 „      | 199   | 358 „    | 42             |

Die besten Verhältnisse, besonders der directen Heiz- und der Rost- zur Totalfläche hat entschieden G. Sigl's Semmeringmaschine, und ihre Leistung wird auch trotz der kleineren Gesamt-Heizfläche und des um drei Tons geringeren Gewichtes, da sie zudem den kleinsten Radstand hat, unübertroffen sein. Nach Angabe der Südbahn werden die Züge auf den Gebirgstrecken nicht mehr getheilt und befördern diese Locomotiven bei sehr ökonomischem Brennstoff-Gebrauche die Last von 400 Tons mit 15 Kilometer Geschwindigkeit per Stunde auf Steigungen von 1:40 (Semmering und Brenner), jedoch mit Hilfe von Schiebemaschinen.

Bei allen diesen Locomotiven ist die dritte Achse die Triebachse, die Hinterachse seitlich verschiebbar. Die Rahmen liegen innen bei denen von Creuzot, Haswell, Chemnitz und der Semmeringmaschine.

Außenfeuerung haben Creuzot und die Semmeringmaschine, an allen ist die Stephenson'sche.

Die Speisung geschieht, wie dies in Frankreich üblich, an Creuzot's Locomotiv durch einen links angebrachten Injector und eine rechts durch Excenter von der ersten Achse aus getriebene Kolbenpumpe; das letzte Räderpaar ist mittelst Spindelbremse an den hinteren Seiten bremsbar. Es sind vier Probirhähne und zwei Wasserstände des weiten Kessels wegen vorhanden. Die Kuppelstangen haben beide, wovon die Hälfte überflüssig, in senk- und wagrechter Linie drehbare Charniere. Zum Tender führen die bei uns wenig mehr gebräuchlichen Gummischläuche. Der Raddurchmesser ist eben auch groß, die Augen der Schleifbogen der Steuerung trotz langer Excenterstangen unvortheilhaft zusammengedrückt.

Es ist interessant, dass diese Bauart nach so vielen Jahren nach dem Lande zurückkehrte und daselbst zur Anwendung für jene speciellen Zwecke gelangte, wo und für welches dieselbe erfunden worden.

Die österreichische Semmeringmaschine trägt an den Federn der Hinterachse einen Querbaleancier; die Sandkästen sind unter dem Kessel nahe der Rauchkammer zwischen den Frames angebracht. Die ungarische von G. Sigl erbaute Maschine hat für die zwei Mittelachsen gemeinschaftliche Tragfedern und Balanciers, so das Haswell'sche Locomotiv und das Chemnitzer für die beiden letzten Achsen. Die Achsen liegen vor den Feuerbüchsen, die dritte ist Triebachse.

Die Ausführung aller dieser Achtkuppler war tadellos; mit einem ganz exquisiten, kostspieligen, nur für die Ausstellung berechneten und, offen gesagt, überflüssigen Glanze ausgestattet aber das Locomotiv von Creuzot.

Von den sich anschließenden Sechskupplern war Haswell's „Stainz“ der bemerkenswertheste, weil er vielfache Abweichungen von der Norm zeigt. Der Kessel ist, entgegen dem Gebrauche, sammt Feuerbüchse über die Rahmen emporgehoben, an welchen letztere frei aufgehängt ist. Die hohe Schwerpunkts-Lage wird nicht für schädlich gehalten — bei Lastmaschinen wohl angängig. Diese Anwendung geschah aus dem Grunde, um einen mächtigen, breiten, nicht durch die Rahmen begrenzten Rost zu erzielen, da der Radstand gegeben und ein starkes Ueberhängen zu vermeiden war. Die Führung der Achslager geschieht in der am Anfange erwähnten centralen Weise. Die Federn der Vorder- und Mittelräder haben Balanciers. Vier Sandkästen bedecken die Vorder- und letzten Räder. Die Injectoren nach Fink's System sind auf der Plattform angebracht. Die Rahmen liegen innerhalb, die Steuerungen außerhalb der Räder, das Reversiren geschieht mittelst Schraube, der innere Feuerkasten hat die Haswell'sche gewellte Decke. Die letzte Achse, zugleich Triebachse, liegt unterhalb des schief abgechnittenen Aschenkastens.

Die Sechskuppler (mit Tender), von G. Sigl, Maffei, Egestorff, Cockerill, aus Cassel und aus Petersburg sind durchwegs Locomotiven von trefflichen Constructions-Verhältnissen und sehr guter Ausführung. Die Sigl'sche Maschine „Hall“ trägt einen Schmierapparat an den Außenrädern, der aus einer mit Unschlitt gefüllten Zinkblech-Hülse besteht, die, unter 45° geneigt, an der Hohlkehle des Spurkranzes ansetzt und beim Durchlaufen der Curven in trockenem Wetter sich

abnützt, und zwar soll dies mit Hülfe und Inhalt gleichmäÙig der Fall sein; bei nassen Schienen soll keine Abnützung stattfinden, die Adhäsion soll nicht beeinträchtigt, das Ablaufen der Tyres merklich verzögert sein. Das Locomotiv ist nach den Normen der ungarischen Regierung, als zweiten Ranges, construirt.

Maffei's Locomotiv hat innenliegende Allansteuerung, Prüsmanncammin, Ramsbottom'sche Sicherheitsventile, ist für Heberlein's Bremse, mittelst Stahlgufs-Bremsklötzen, auf Vor- und Hinterräder wirkend, eingerichtet.

Cockerill's italienisches Locomotiv hat Innenframes (gleich dem von Eggestorff), Innensteuerung, die Speifung geschieht durch den Friedmann'schen Injector rechts, einen Giffard links.

Nicht minder vorzüglich ist Henschel's Maschine „Heffen“ beschaffen. Die hinteren beiden Achsen haben zwei gemeinschaftliche Tragfedern.

Das russische Locomotiv mit Innenrahmen, innerer Steuerung, ist für Heberlein's Bremse und an den letzten zwei Räderpaaren mittelst Stahl-Gufsklötzen zum Bremsen eingerichtet. Diese Klötze sind mit Querbäumen und Federn zum gleichzeitigen Anpressen versehen. Der Kof ist zum Entschlacken mit Schüttelvorrichtung, der Schornstein mit Prüsmann's Apparat ausgerüstet; die rückwärtigen Tragfedern haben einen Queralancier, eines der Sicherheitsventile ist nach Meggenhofen. Die Speifung geschieht durch zwei Friedmann's. Ein sechs-rädriger Tender ist beigegeben.

Die Maschine von Claparede aus St. Denis hat Innenframes, Außensteuerung mit unschöner Schieberführung, in Gestalt eines Klotzes, den Cylindern angegossen. Andere ungewöhnliche Apparate trifft man noch: die Cylinder und Schieberkästen besitzen mehrere Schmierhähne, jeder Cylinderdeckel hat sein Luftventil, der Schornstein sein Wasserablauf-Rohr, die den Tender ziehende Schraubenkuppel ist in ein bis zu den Kesselträgern vor dem Feuerkasten reichendes Parallelogramm eingeschaltet, die Speifung ist wie beim französischen Achtkuppler. Die Außenverchalung ist von Messingblech, die ganze Ausführung und Construction keineswegs musterhaft.

Der Sechskuppler aus Neapel, mit vierrädrigem Tender, stach unvortheilhaft durch nichts weniger als elegante Arbeit ab. Die Construction bot keinerlei Besonderheiten, nur umfaßt das gabelförmige Ende der Kuppelstange den Bügel der nächsten, Schraubenkeil und Backe versichern die Verbindung.

Die in dem für Bahntechniker sehr instructiven Pavillon der österreichischen Nordbahn ausgestellte, sechs-rädrig gekuppelte Sigl'sche Lastmaschine („Altwater“) ist nach den besten Proportionen gebaut. Außenrahmen, Innensteuerung, eine Tragfeder für jedes Rad, kurz Einfachheit, Solidität, Kraft sind in diesem Typus vereinigt. Um die Belastung nicht übermäÙig zu gestalten, wurde der Kessel aus Bessmerblech erzeugt. Der in den Werkstätten der ungarischen Regierung durch Zimmermann erbaute Sechskuppler schließt sich der Construction nach an Nr 1533 (Sigl) und Hall.

Alle vorgenannten Sechskuppler haben die Achsen zwischen Feuer- und Rauchkammer, deren mittlere die Triebachse ist. Sechsrädrig gekuppelte Tenderlocomotiven (normal) waren von Sigl, Wöhlert und Kraufs. Erstere beiden tragen die Wasserkästen seitlich oberhalb, letzteres zwischen den Rahmen, die nach des Erbauers Patent als Wände mitbenützt werden.

Wöhlert's Maschine hat bei inneren Rahmen innere Steuerung, alle Tragfedern unter den Achsen, die vorderen balancirt; die bremsbare Hinterachse steht unter der abfallenden Feuerbüchse, die nach Belpaire und mit einem cylindrischen Rauchverzehrer (vorher beschrieben) versehen ist. Der Kessel ist von Gufstahl-Blech.

Der Kraufs'sche Sechskuppler hat innere Rahmen, Außensteuerung nach Allan, trägerförmige Leit- und Kuppelstangen, die Schieberkästen nach außen und rückwärts abfallend. Die beiden rückwärtigen Räderpaare sind an den Vorderflächen mit Stahlgufs-Schuhen bremsbar.

Kraufs gibt deren Leistung auf 370 Pferdekraft, 3700 Kilometer Zugkraft, gleich 130 Tons auf der Steigung von 1:40 mit 22 Kilometer per Stunde an, wobei 408 Cylinderweite, 632 Hub, 1185 Raddurchmesser, 10 Atmosphären Druck, 118 Quadratmeter Heiz-, 1500 Quadratmeter Roßfläche, 38 Tons Adhäsion, Raum für 2 Tons Kohlen, 5000 Liter Speisewasser. Der Radstand ist 3160. (Alle in diesem Berichte angezogenen Leistungen berechnen sich exclusive Zugmaschine und Tender.)

Die im Nordbahn-Pavillon ausgestellte Sigl'sche Tendermaschine „Michalkowitz“ hat drei gekuppelte, vor dem Feuerkasten liegende Achsen, Außenframes, die Kurbeln neben den Lagern aufgesteckt, Innensteuerung (Allan); die beiden Hinterräder-Paare sind an den Außenseiten mit Stahlklötzen bremsbar. Die Wasserkästen liegen hoch, noch über den Tragfedern, seitlich des Cylinderkessels, die Kohlenkästen seitlich des Feuerkastens. Es ist eine Dampf- und eine Handbremse vorhanden.

Auch bei diesen drei Tenderlocomotiven ist die mittlere die Triebachse.

Zwei sechsräderige Vierkuppler (Tendermaschinen) waren die „Austria“ (reconstruirt in den Nordbahn-Werkstätten, ausgestellt in deren Pavillon) und der „Nord“ aus der ehemals Schwarzkopff'schen Fabrik in Berlin.

Ersterer hat vorne eine steife Laufachse, vor dem Feuerkasten die Trieb-, rückwärts die Kuppelachse. Als Tragfedern sind noch Volutfedern verwendet, die man früher häufig an Lastmaschinen traf. Die Rahmen liegen innen, ebenso die Steuerung. Der Wasserkasten ist sattelförmig über den Kesselcylinder gelagert und reicht vom Feuerkasten bis zum Dom nächst des Schornsteines. Ein kleines Reservoir liegt noch unterhalb der Führerbrücke.

Der Kessel ist nebst der äußeren Feuerkiste aus 9 Millimeter dicken Bessmerblechen, die beiden Feuerkastendecken sind halbkreisförmig gebogen, ohne jede Verankerung und geht die oberste Stehbolzen-Reihe bis über den Anlauf der Kreisbogen.

Beide Triebräder werden an den Innenflächen bloß an der Heizerseite mit gußeisernen Klötzen gebremst.

Die Roste an allen Nordbahn-Maschinen sind, aus Façoneisen-Stäben ohne Köpfe bestehend, in Rechen gelagert.

Das Tenderlocomotiv „Nord“ hat vier Kuppelräder vor, ein Laufrad hinter dem Feuerkasten. Die Mittelachse ist Triebachse und bremsbar. Die Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Kessels, Steuerung und Rahmen innen, Sicherheitsventil nach Ramsbottom. Für solche Objecte, deren Wasserbedarf behufs Gewinnung von Adhäsion auf die Maschine verlegt wird, darf die Dotirung eines Laufrades wohl Verschwendung genannt werden. Ueberdies sind die Constructionsmaße (übergroße Räder und Cylinder bei kleiner Heizfläche) nicht günstig. Die Laufachse ist mittelst Rollen seitlich radial verschiebbar, die Feder liegt quer.

Besser durchdacht war der Vierkuppler, das Tenderlocomotiv von Kraufs in München, welcher Constructeur sich mit Erfolg auf die Schöpfung von Tenderlocomotiven für normale und Secundärbahnen verlegt.

Das Tenderlocomotiv „Darmstadt“ war ähnlich construirt. Innenframes Allan'sche äußere Steuerung, zwei gekuppelte Achsen, wovon die rückwärtige bremsbare (Triebachse) unter dem Feuerkasten, Wasserkästen unter dem Kessel zwischen den Rahmen, Kohlenkasten neben dem Feuerkasten auf dem Plateau, im Ganzen noch um  $\frac{1}{4}$  leichter und schwächer als Kraufs' vorbeschriebenes und fast mehr für Secundärbahnen mit normaler Spur tauglich. Der Ausführung nach reiht dieses Object hinter allen schon vorgeführten und kann nur mit einigen später beschriebenen schmalspurigen Locomotiven gleich sparsamer Ausarbeitung verglichen werden. Nachdem die Grenze zwischen Locomotiven der Haupt- und Secundärbahnen noch unbestimmt, und die Rangir- und Locomotiven für Kohlenindustrie- und andere normalspurige Bahnen vielleicht einen Uebergang zu bilden berufen

sind, mag man es nicht allzuscharf mit der hier getroffenen Eintheilung nehmen, welche die folgenden Locomotiven für secundäre Zwecke erbaut denkt, obwohl mehrere der im Vorhergehenden Abgehandelten vielleicht auch hieher passen würden.

Es waren zehn solcher Locomotiven, wovon je zwei aus Oesterreich und England, je eins aus Belgien und Frankreich, vier aus Deutschland. Ihr Dienstgewicht variirt von 6 bis 20 Tons, die Heizfläche von 8 bis 46 Quadratmeter. Eins war achträdig, eins sechsrädig gekuppelt, eins sechsrädig, wovon vier Kuppelräder, alle anderen vierrädig gekuppelt. Es sind mit Ausnahme des Achtkupplers durchwegs Tendermaschinen, zwei mit stehendem Kessel. Sonst bestehen die Hauptverschiedenheiten in innerer oder äußerer Steuerung, in seitlicher, oberer fattel-förmiger, oder unterer innerer Situirung der Wasserkästen. Die Rahmen sind sämtlich innerhalb der Räder, die Cylinder außen gelagert.

Das stärkste hierunter ist der „Orient“, aus der Fabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, sonst ganz nach dem normalen Sechskuppler Stainz construirt durch Haswell. Unter ihren vier gekuppelten Achsen ist die letzte um 35 Millimeter seitlich verschiebbar, die Tragfedern der vorderen zwei, ebenso wie der rückwärtigen zwei Räderpaare sind durch Balanciers, die Letzteren ebenso querüber verbunden. Achslager-Construction und Feuerdecke sind nebst dem Kesselfein-Apparat so wie bei der schon genannten „Stainz“. Die Steuerung ist außen, Lechatelier's Bremse ist vorhanden, ein vierradriger Tender beigegeben.

Ob die hohe Kessellage hier absolut anzuwenden nöthig war, wie es selbst bei dem größeren Sechskuppler vielleicht hätte vermieden werden können, mag bezweifelt werden, da die Schwankungen der weit vom Schwerpunkt entfernten Massen doch zweifelsohne wachsen müssen und ihnen größere Wege geboten sind. Da der Radstand, verhältnismäßig betrachtet, größer ist als dort, hätte die Rostfläche durch Verlängerung, ohne Nachtheil in der gewünschten Größe, ähnlich wie bei den normalen Achtkupplern gewonnen und der Kessel bedeutend tiefer gelegt werden können.

Das Locomotiv „Hungaria“ des Banater Eisenwerks Reschitza, System Haswell, hat bezüglich des Rostes und der Feuerbüchse die gleiche Anordnung, auch gleiche Achsenlager-Führung; die Wasserkästen sind zwischen, die Steuerung (Allan) außerhalb der Rahmen, die Kohlen auf der Heizerseite. Bei den Stangen ist der runde Querschnitt vorherrschend.

Das für das Petroszenyer Kohlenwerk erbaute Tenderlocomotiv der Carlshofer Maschinenfabrik hat gute Verhältnisse. Steuerung außen, Cylinder und Schieberkästen horizontal, letzterer nach Außen geneigt, die Triebräder beiderseits bremsbar, die Wasserkästen seitens des Kesselcylinders. Der Feuerkasten hat die alten üblichen Träger und bewegt sich in den Frames mittelst gußeisernen Schlitten mit Metallfutter. Der Kessel ruht auf drei Federn, da jene der Triebachse querüber liegt. Die Räder sind wie bei fast allen diesen kleinen Maschinen aus Scheiben von Gußeisen mit Stahlreifen.

Ein kleines Locomotiv mit stehendem Kessel, oberhalb der Vorderräder liegenden schiefen Cylindern, stammte aus der Maschinenfabrik der Harzer Werke in Zorge. Das vordere (Kuppel-) Rad ist an der Außenseite bremsbar. Die Steuerung ist höchst einfach, mit einem Excenter; die Umsteuerung geschieht mittelst besonderer Steuerschieber.

Das Wasserreservoir sitzt vor dem Kessel zwischen und auf dem Rahmen, der Kohlenraum ist hinten am Plateau des Führers. Zwei Injectoren „Schau“ liegen an der unteren Pufferwand ebendasselbst. Zur Vergrößerung des Raumes und Erzielung trockenen Dampfes ist über der oberen Bodendecke des Kessels noch ein hohler Ring hergestellt, welcher durch Oeffnungen in der Oberdecke mit dem Kessel communicirt.

Die Stärke wird auf 23 Pferdekräfte, die Zugkraft auf 150 Tons horizontal, 42 Tons auf 1:100 Steigung angegeben.

Das vierräderige Tenderlocomotiv, System Kraufs, ist von der Pariser Ausstellung her bekannt; ähnlich demselben war jenes aus Darmstadt, wenn auch minder sorgfältig ausgearbeitet, doch mit besserer Anlage, da der Kessel bei Kraus zu hoch liegt.

Die von Cockerill exponirte Maschine für Berg- und Hüttenwerks-Zwecke hatte im Ganzen die Anordnung des beschriebenen Locomotivs von Zorge; die Speifung geschieht mittelst Injector. Sie wird gleich allen diesen kleinen Motoren in mehreren Modellen verschiedener Größe gebaut.

Aus Fives-Lille kam ein Sechskuppler von ansprechenden Verhältnissen, dessen Leistung auf 1:50 mit 45 Tons, horizontal mit 220 Tons bei 20 Kilometer Geschwindigkeit angegeben wird. Die Mittelräder haben keine Spurkränze. Das Gewicht der zu verwendenden Schienen wird gefordert mit 18, 16 $\frac{3}{4}$  oder 15 $\frac{1}{2}$  Kilometer, wenn die Schwellen 1'000, 0'900 oder 0'800 entfernt sind — offenbar ist Stahl gemeint.

Von Henry Hughes in Loughborough war ein vierrädrig gekuppeltes Tenderlocomotiv mit fahlförmigem Wasserkasten hier, ohne Besonderheiten in Construction und Arbeit.

Das Tenderlocomotiv „Victoria“ von Fox, Walker & Comp. in Bristol hat vier gekuppelte und zwei Laufräder, letztere und die Triebräder vor, die Kuppelräder hinter dem Feuerkasten. Die Laufachse, deren Anwendung die Adhäsion kürzt, hat Adam'sche Radial-Achsbüchsen (verschiebbar). Ein drittes Kuppelrad, seitlich verschiebbar, wäre zweckdienlicher gewesen. Die Speifung geschieht durch eine Pumpe und einen Giffard, die Steuerung liegt innen, die Wasserkasten sind zu beiden Seiten des Kessels. Die Kuppelräder sind bremsbar. Nebstdem ist Lechalier's Apparat vorhanden. Die Köpfe der Leit- und Kuppelstangen decken die Enden der Krummzapfen. Die Ausführung ist im Ganzen besser als die Construction der Hauptverhältnisse, doch wäre es nicht nöthig gewesen, die Spurkränze dünn abzdrehen.

Wenn nach diesen kurzen Ausführungen nochmals mit voller Anerkennung der belgischen Locomotiv-Fabrication gedacht wird, die in unermüdlicher Thätigkeit unsere Ausstellung durch Objecte hervorragend bereichert hat, deren geistreiche Entwürfe zeigen, wie dies kleine Land in der Industrie rastlos fortschreitet, sei es auch gestattet, der einheimischen Production vorübergehend zu gedenken, welche seit dem ersten Beginne der continentalen Eisenbahnen Anstrengungen machte, deren Erfolg sie auf eine gleich hohe Stufe stellt mit der genannten und mit jener der zahlreichen deutschen Werkstätten.

Aus den Fabriken von G. Sigl (früher W. Günther) sind Preislocomotiven des Semmerings hervorgegangen, deren Bauart noch heute als Basis für Gebirgsmaschinen gilt; das Hall'sche System, das transportable Locomotiv und eine große Zahl von praktisch vielseitig verwertheten Constructionen.

Die Fabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hat die ersten Sechs- und Achtkuppler, die Systeme der „Steyerdorf“, des „Duplex“, der „Stainz“, und eine reichhaltige Collection von Modellen geschaffen, die seit 30 Jahren bis heute noch als Muster gelten. Auch die Haswell'sche Schmiedepresse entstand hier.

So kann behauptet werden, daß das Ursprungsland des Locomotivbaues von seinen Schülern nicht nur erreicht, sondern auch größtentheils überflügelt wurde, so daß Deutschland bereits nach anderen Welttheilen, Oesterreich nach dem ganzen Continent exportirt, und letzteres auch ohne Hilfe von Ausfuhrprämien und ohne alle Unterstützung seitens der verschiedenen öffentlichen Gewalten, im Besitze vorzüglichen Materials, ganz jene Stufe einnimmt, die es als Locomotiv-Producenten ersten Ranges qualificirt. Einfachheit und Zweckmäßigkeit der Construction, solide Dimensionen charakterisiren Oesterreich, während Deutschland durch brillante Ausführung, gediegene und präzise Arbeit glänzt, wodurch es die mindere Güte der ihm und Belgien zu Gebote stehenden Materialien erfetzt.

## Wagen.

Die in der Maschinenhalle, in verschiedenen Annexen, im Mont Cenis-Tunnel und bis im Sanitätspavillon zerstreute Collection der Personen-, Lazareth-, Gepäcks-, Post-, Hilfs- und Lastwagen aller Gattungen umfasste etwa sechzig Objecte und mehre Modelle. Oesterreich und Deutschland hatten jedes ein Drittel dieser Zahl ausgestellt, der Rest vertheilte sich in einzelnen Exemplaren auf Frankreich, Belgien, Italien, Rußland und die Schweiz. Nebstdem hatte Amerika einen neuen Tramwaywagen gebracht.

Sehr schöne Salonwagen für Zwecke des Hofes oder geschlossener Gesellschaften waren erschienen in der österreichischen, deutschen und belgischen Abtheilung. Mit größtem Aufwande und wahrhaft künstlerischer Ausstattung ist der in der Wiener Südbahn-Werkstätte ausgeführte Jagdwagen des Monarchen erbaut. Der Wagen ist vierrädrig, hat englische Holzscheiben-Räder, die bei der Südbahn üblichen Lager für Starrschmiere und einfache Federn. Ein durch zwei Treppen besteigbares großes Plateau ist durch große, herabzulassende, mit Vorhängen versehene Spiegelscheiben eingefasst, Plafond und Rückwand mit Seidentapeten, bemalt mit Objecten der Jagd und kaiserlichen Jagdhütten, ausgestattet mit Sculpturen, Ornamentik und Malerei, die durchwegs sich auf diesen Sport beziehen. Eine Mittelthüre führt in den Salon mit prachtvoller Decoration und besonders schönem Plafond. Ein versenkbarer Ofen wird behufs der Heizung mit Briquettes gefüllt. Den Schluß bilden Abtheilungen für die Toilette.

Arbeit und Ausführung sind ebenso sorgfältig als kostspielig; die einfachen und doch angemessenen Außenseiten lassen die innere Pracht nicht ahnen.

Minder kostbar, aber gleich gediegen ausgearbeitet, ist ein Personenwagen I. Classe mit Schlafcoupé, eigentlich Salonwagen, der Grazer Waggonfabrik vormals Weizer. Der Kasten ruht mittelst zehn Confolen auf Kautschukfcheiben und ist durch die Reiffert'schen Schwungarreten gesichert. Er enthält einen Salon mit zwei mechanischen Schlafstühlen, Toilette und Clofet mit Wasserreservoir auf dem Dache und mit schmalen, sich automatisch nach beiden Seiten öffnenden Thüren, ein Coupé erster Classe mit fünf und eines mit drei Sitzen, endlich ein Plateau mit Geländer. Die Räume sind mittelst Thüren verbunden, nur das Batard-Coupé ist isolirt; dessen Sitze sind in bekannter Weise herauszuschieben, während die Stirnwand umschlagbare Klappen enthält. Mit den herausgeschobenen Sitzen legt sich auch die Unterhälfte der Rücklehne nach vorwärts. Der Wagen hat die Luftheizung von Thamm und Rothmüller, Luftventilation ist mittelst doppelter Dachverschalung und Schieber hergestellt. Wie die Decoration und Ausstattung geschmackvoll, ist die Arbeit solid und elegant.

Der Salonwagen der Waggonfabrik Bubna enthält einen über 7 Quadratmeter großen Salon an einem, eine kleinere Schlafabtheilung mit zwei Divans am anderen Ende, in der Mitte die Einsteigthüren und einen 895 breiten Gang über die ganze Wagenbreite, von dem eine Thür in den Salon, ein 690 breiter Gang zum Schlafraum führt. Zu beiden Seiten dieses Ganges sind Toilette und Clofet. Die Ausstattung dieses Wagens ist einfacher, die Eintheilung zweckmäßig, die Thamm'sche Heizung vorhanden.

Bemerkenswerth war der Personenwagen I. Classe (eigentlich aber Salonwagen) der vereinigten Schweizer Bahnen, von Rathgeber in München. Er vereinigt das Coupé mit dem Durchgangsystem in eigenthümlicher Weise und enthält außerdem mehrere ungewöhnliche Anordnungen, ist mit Ausnahme des Fußbodens und Kastengerippes ganz aus Eisen erzeugt, Eisen sogar die Fensterrahmen; die zwei Räderpaare mit 4500 Meter Radstand haben nach der Längenrichtung 012 Spiel, und sind durch eine Art Kreuz- und Querverbindung, ausgehend aus der Mitte der

Feder-Hängflaschen, zu einem Gestell verbunden, und zwar in entbehrlicher Weise, umso mehr als sich die Achsen nicht in allen Lagen, beim Ein- und Ausfahren in Curven, richtig einstellen können, und das übliche Spiel bei steifen Achsen und festgekuppelten Wagen zur stetigen Führung ausreicht, und als endlich auch bei der Kastlänge von bloß 8·650 Meter ein kleinerer Radstand für schärfere Curven hätte gewählt werden können. Sobald beide Achsen in der Curve sind, werden sie sich wohl allerdings radial stellen. Man gelangt in den Wagen durch zwei diametral entgegengesetzte Eisentrepfen mit halbrundem Abschnitte und zwei gewöhnliche, die auf die Endplateaux und mittelst 2·075 Meter langer, 700 breiter, senkrecht zum Plateau stehender kurzer Seitengallerien ins Innere führen. Den Mittelraum des Kastens nimmt ein 2·940 Meter langer Saal der ganzen Breite nach ein, aus dem drei Thüren auf die Seitengänge und zur Toilette führen. Außerdem ist ein Coupé für sechs und eins für drei Sitze vorhanden. Beide wegen der Aufsgänge nur 2·120 Meter lang. Die lichte Kastbreite beträgt 2·870 Meter, über die ganze Länge reicht ein Oberbau mit Seitenlicht, 1·500 Meter breit. Da der Wagen nur für kurze Touren bestimmt ist, besitzt er keine Schlafeinrichtungen. Von beiden Plateaux führen Charnierbleche zum nächsten Wagen. Ausstattung und Arbeit, namentlich die Holztafelung exquisit; schlecht paßt die, noch dazu von Innen aus zu bewerkstelligende Beleuchtung mit Petroleum. Die durch die eisernen (broncirten) Fensterrahmen etwas schweren Fenster sind durch Gegengewichte, die zwischen den Fensterpfählern über zweckdienlich große Rollen laufen, equilibriert. Die Kloben der Nothketten sind hinter der Brust durch Stangen und Winkelhebel verbunden und balancirt.

Der sechsrädrige Salonwagen der Compagnie belge pour la construction de machines et de matériels de chemins de fer zu Brüssel gewährt mit seinem 10·450 Meter langen, 2·500 Meter breiten, 2·600 Meter hohen Kasten eine bequeme Eintheilung, die denn auch gut getroffen scheint. An jeder Stirnseite ist ein Raum für Toilette und Closet, anstossend einerseits ein Damen-, anderseits ein Herrencoupé mit der später zu beschreibenden Nagelmacher'schen Schlafeinrichtung. Neben dem Damen-Coupé ist der Gang über die ganze Wagenbreite, mit den Einsteigthüren beiderseits und einfachen Sitzen für die Diener. Den restlichen Mittelraum nimmt ein großer Salon mit zwei als Doppelbetten einrichtbaren Schlafdivans, Tischen und Fauteuils ein. Durch den ganzen Wagen ist der Durchgang mittelst Charnierthüren hergestellt. Die Heizung geschieht mittelst acht Weingeist-Lampen, außen angebracht; ein Rohr führt unter dem Kasten, welches die Außenluft aufnimmt und sie erwärmt durch Oeffnungen in kupfernen Platten nach Innen abgibt. Die Ventilation wird durch Apparate im Dache hergestellt, die Beleuchtung geschieht durch Oel. Die Ausstattung ist gediegen, die Wahl der Stoffe und Dessins im Salon Sache des individuellen Geschmacks.

Das Traggerippe ist von Eisen, die Träger in U-Form. Radstand 6400 Meter die mittlere Achse seitlich verschiebbar, die Tragfedern 2000 Meter lang, Gewicht des Wagens 13 Tons.

Ein unscheinbarer Salonwagen aus Neapel hat zwei Achsen, Bremse, Schalldämpfer. Die Lagergabeln sind durch breite Flacheisen verbunden, die zur Führung der Bremschuhe dienen. Durch beiderseitige Einsteigthüren gelangt man in einen geschlossenen Vorraum mit drei Fenstern in der Stirnwand, zwei Sitzen und die Mittelthüre, die in den Salon führt. Dieser enthält Sitze an beiden Langseiten, in der Mitte einen Tisch mit vollständigem Service. Von da geht es in den Schlafsalon, dessen Tisch zur Gepäcksaufnahme bestimmt ist. Den engen Rest nimmt Toilette mit Closet ein, zu denen zwei schräg zusammenstehende Thüren führen. Nebstdem enthält eine Zwischenwand einen herauschiebbaren großen Spiegel. Die Ausführung ist die in Italien und Frankreich gewöhnliche, namentlich außen nichts weniger als prächtig.

Schlafwagen, nämlich solche Wagen, deren Sitze sämmtlich in comfortable Betten umfaltbar sind, erschienen in der Wiener Ausstellung zum erstenmale. Der, von der österreichischen Nordbahn in deren Pavillon ausgestellt, nach Becker's Angabe, von Klett & Comp. in Nürnberg ausgeführte Schlafwagen hält zehn Sitze, unzugefalt in ebensoviele Lagerstätten. Derselbe ist ein 8'900 Meter langer Intercommunications-Wagen mit zwei Achsen. An den Stirnseiten sind geschlossene Plateaux, beiderseits durch Stiegen zugänglich. Ein in der Breite knapp bemessener Gang verbindet sie, und ist nicht genau in der Mitte gelegen. Der Kasten hat gerade Wände und einen Aufbau der ganzen Länge nach, das Innere ist durch eine nahe zur Decke reichende Längen-Scheidewand in zwei Hälften, eine dieser Hälften durch Querwände in drei abgefonderte Cabinen getheilt, die durch verschließbare, in den Gang sich öffnende Thüren zugänglich sind, je zwei gegenüberliegende Sitze enthalten, wovon der eine die ganze Breite einnimmt, so daß zwei Personen und ein Kind Platz finden. Durch Zusammenschieben und Bedecken mit Matratze ergibt sich ein Bett, ausreichend für eine Person und ein Kind. Ein an der einen Querwand jeder Cabine befestigter Charniertisch (auch als Waschtisch benützlich), darüber ein Spiegel, eine Leselampe bilden den übrigen Comfort. Das oberhalb der Sitze aufschlagbare, bei Tage gegen das Dach aufgezogene Hängeblatt dient der zweiten, resp. dritten Person.

Die zweite, schmälere Hälfte des Wagens bietet noch vier, je zwei gegenüberstehende, Einzelsitze mit derselben Betteinrichtung und ist absperrbar gegen den Gang mittelst Vorhang. Den verfügbaren Rest nehmen Toilette und Clofet ein. Thamm's Heizung completirt die Einrichtung.

Die Schlafwagen, wie sie von der Compagnie Internationale des Waggon-Lits (Belgien) gebaut und an die Eisenbahnen des Continents verliehen werden, und wie sie die Waggonfabriken in Simmering und Hernalz bei Wien auch ausgestellt hatten, sind nach dem Coupésystem. In der Mitte jeder Langseite ist eine Thür, die in einen Mittel- oder Vorraum mit Sitzen für Diener, sowie mit Toilette und Clofet beiderseits und einen Zwischenraum führt, durch welchen man in das Endcoupé mit 4 Sitzen gelangt. Aus dem Mittelraum führt eine Thür zu den zwei vieritzigen, durch Querwand und Thür getrennten übrigen Coupés, so daß der Wagen 12 Sitze, eventuell 12 Schlafstellen besitzt. Das nach der Mitte aufsteigende Dach hat einen Aufbau der Länge nach. Ein Lufttelegraph vermittelt die Correspondenz zum Diener. Die Heizung ist nach Thamm und Rothmüller.

Die Umfaltung der Sitze geschieht ähnlich wie beim Nordbahn-Wagen, indem zwei gegenüberliegende Sitze die ebenerdige, ein aufgehängtes, herabzulassendes, mittelst Leiter zu ersteigendes Bett darüber, die obere Schlafstelle bildet. Zu wünschen wäre noch etwas mehr Raum für Handgepäck und eine kräftigere Ventilation für die kleinen, in kurzer Zeit überhitzten Schlafräume; das Abhängigkeitsverhältniß der Schlafenden von einander beim Beginne und Ende der Nacht ist wohl nicht zu beseitigen, ohne die Zahl der Sitzplatte empfindlich zu schmälern. Das todte Gewicht solcher Wagen stellt sich mit 11'3 Tons gegen 12 Sitze ohnedies höchst ungünstig.

Die äußere Kastenlänge ist 7'700 Meter, Breite 2'700 Meter, Höhe in der Mitte 2'750 Meter, Lichte eines Coupés 1'850 Meter lang, Radstand 4'100 Meter.

Obige Gesellschaft baut diese Wagen auf ihre Kosten, verleiht sie an die Bahnanstalten unentgeltlich und zieht ihre Rente aus dem Plus, welches der Reisende per Bett und Nacht über den an die Bahn zu erstattenden Fahrpreis I. Classe an sie entrichtet, wogegen sie jedem Wagen einen Diener und die nöthige Bettwäsche beigibt, auch die innere Erhaltung des Wagens bestreitet. Bis jetzt sollen fünfzehn solcher Wagen im Betriebe sein.

Ein russischer sechsradriger Schlafwagen mit Salon und Coupés, die durch einen Gang der Länge nach geschieden, auf der breiten Seite je zwei, auf der schmälern je einen Sitz gegenüber haben, ist einfacher eingerichtet. Die Schlaf-

stellen auf der schmalen Seite entstehen ähnlich wie bei den vorbeschriebenen, auf der breiten bilden je zwei Nachbarsitze die ebenerdige, ein oberhalb herabzuschlagender Rahmen mit Polsterung die obere Schlafstelle, so daß ebensoviele Schlafstellen entstehen als Sitze. Die Heizung geschieht mittelst Oefen, die Circulation durch Oeffnungen der Coupé-Scheidewände. An allen russischen Wagen sind Doppelfenster vorhanden.

Einzelne Coupés und Sitze mit Schlafeinrichtung sind schon 1867 erschienen, hier in verschiedenen Formen verbessert. So auch wieder an den Wagen der österreichischen Nordbahn. In Halbcoupés schieben sich die Sitze horizontal vorwärts, in der Gegenwand sind durch Einbau ins nächste Coupé zweiter Classe geschlossene Kästen gebildet, die sich herauslegen, das Lager vervollständigen, Matratze und Decke enthalten. Der Rücklehnen-Untertheil bildet durch Umkehren einen bequemen Kopfpolster. Die Betten lassen noch je einen Zwischenraum und haben die volle Länge.

Der Wagen im Mont Cenis-Tunnel hatte ein Stirn-Batardcoupé mit drei vorschiebbaren Sitzen und aus der Stirnwand herausschlagbaren Schämeln. Oberhalb derselben ist jedem Sitze eine kleine Toilettevorrichtung gegenüber gestellt.

Außerdem waren fast alle Wagen in der I., theilweise auch in der II. Classe, zum Herauschieben der Sitze, in den Halbcoupés mit Schämeln oder Klappen eingerichtet, mit Spiegeln, Armschleifen ausgerüstet, die Wände entweder getäfelt oder mit Seiden- oder Wollstoffen überzogen, mit Gold- oder kostbaren Holzsimfen geziert, die Sitze meist mit Sammt überzogen, die Böden mit Teppichen belegt, Verbesserungen, mit denen Deutschland und Oesterreich, abgesehen von der reichlicheren Raumbemessung für jeden Reisenden, seit Jahren allen anderen Ländern vorangeilt sind. Solche Wagen I. und auch gemischter Classen hatten namentlich die Grazer Waggonfabrik, Ringhoffer in Prag, Rathgeber in München, Reiffert in Bockenheim und die schweizerische Industriegesellschaft in Neuhausen und Pester Fabriken ausgestellt, theilweise mit Abgehen von der strikten Coupé-Eintheilung und mit 14 bis 18 Sitzen für einen Wagen I., mit 16 bis 25 Sitzen für einen Wagen I. und II. Classe, meist mit Anwendung des Auflagerns der Kästen auf Consolen oder Platten von Kautschuk. Reiffert und die Breslauer Actiengesellschaft hatten Wagen mit Reiffert's System der Doppelfedern gebracht; der gemischte Wagen letzterer Gesellschaft hat vier Haupt- und acht dreiblättrige Kasten-Tragsfedern, die Arräten bestehen aus Kautschukcylindern, deren eine Serie an Riemen hängt.

Der Commissionswagen aus der Simmeringer Waggonfabrik, sehr praktisch eingetheilt, nett und gediegen ausgeführt, hat ein 2'000 Meter langes Plateau, einen 3'350 Meter langen Salon mit Divans, ein Entrée, Toilette, Abort und ein kleines Bremsplateau. Die Postwagen aus gleicher Fabrik sind mit dem erforderlichen Raffinement und, entsprechend den Anforderungen aller Zwecke, bestens ausgearbeitet.

Die Südbahn-Gesellschaft (Werkstätte Marburg) brachte einen Intercommunications-Wagen dritter Classe mit Plateau und Treppen an beiden Enden; der Längenraum ist durch Querwände mit Thüren getrennt. Kastenlänge, Sitzzahl und Gewicht wenig variirend mit gleichen Wagen des Coupésystems.

Der Etagenwagen mit Bremse, aus der Hernalser Fabrik bei Wien, hält 90 Plätze bei  $11\frac{3}{4}$  Tons Gewicht. Die Federn haben 1'345 Meter Länge bei 12 Blättern, 0'080 Meter breit, 0'013 Meter dick. Die untere Etage sowie die obere (gedeckte) sind 1'920 Meter licht hoch, die Räder haben 0'790 Meter Durchmesser, der Radstand ist 4'000, die äußere Kastenlänge 7'000, die größte Kasten-Außenbreite unten 2'770, oben 2'560, die lichte Länge der oberen Etage, ersteigbar durch die vier Endtreppen 6'860 Meter. Die lichte Länge eines unteren Coupés ist 1'335 Meter. Der Fußboden der oberen Etage, zugleich Plafond der untern, aus 26 Millimeter dicken Föhrenbretern mit Feder und Nuth, ist kalfatert und mit Kautschuk belegt.

Einen Gepäckwagen mit dem für Dampfheizung bestimmten Stabilkeffel, hatte Ringhoffer in Prag ausgestellt. Die Anordnung ist bekannt.

Der französische Lazarethzug aus der Fabrik in Ivry bestand aus acht Wagen, von denen je einer für den Arzt, einer als Magazin, als Küche, als Ambulance und Speisesaal, dann für Aproxionierung, der Rest für Krankenbetten dienen. Der Arzswagen ist mit grossem Luxus ausgestattet. Nebstdem sind einzelne Wagen und Modelle gleichen Zweckes ausgestellt gewesen.

Anspruchsloser, aber höchst zweckmäfsig und mit sehr bescheidenen Mitteln aus bestehenden alten Wagen adaptirt, war der deutsche Lazarethzug.

Unter den Güterwagen war für den Viehtransport besonders geforgt. Englische Modelle brachten vier- und sechsrädrige Wagen mit sehr zweckmäfsiger Eintheilung, verschiebbaren und drehbaren Wänden und Couliffen, Wasserreservoirs auf dem Dache, mit Rohrleitung und allen anderen Erfordernissen eines förmlichen Musterstalles, aus denen wohl nur jene für Luxusperde zu acceptiren wären, da sich die Wagen eben nur, ihrer durchbrochenen Aufsenswände wegen, ausschliesslich für den Thiertransport, und da vielleicht nicht im strengen Winter, eignen.

Der Dorn'sche Hornviehwagen aus der Bubnaer Waggonfabrik war einfacher und nahezu einem gedeckten Lastwagen gleich, nur ist der Fußboden behufs Ablauf geneigt, Gitter sind eingeschaltet zum Durchlass der Excremente, die Tröge hängen in Charnieren, vergitterte Fenster vermitteln Ein- und Austritt der Luft, und ein Hüttchen ist für den Wärter auf dem Dache.

Zahlreicher waren die eisernen Kohlenwagen vertreten. Jene des Ateliers Nivelle in Belgien haben gemeinschaftliche Lang- und Kastenträger, aus welchem Grunde die Lagergabeln nach Aufsens gebogen sind. Derlei Wagen waren ausserdem noch vorhanden von Schmid in Breslau, aus Löwen, mit Holzkasten aus Nürnberg, Warschau, Teplitz und den hiesigen Nordbahn-Werkstätten, welche letztere die sorgfältigste und reinste Arbeit in diesem Genre ausgestellt hatten.

Gedeckte Lastwagen waren aus mehreren deutschen und österreichischen Fabriken, meist gut und schön adjustirt, doch ohne besondere Neuerungen, erschienen. Ein höchst elegant adjustirter Hilfswagen war mit einem Drehkrahnen versehen. Einen Apparat zum Auffangen entrollter Wagen brachte Semann; er besteht aus einem tragbaren und fahrbaren Gestelle mit viertelkreisförmigem Ausschnitt, das sich in eine etwa  $1\frac{1}{4}$  Meter lange, auf dem Schienenkopfe liegende Zunge verlängert. Beim Zeichen, dass Wagen entflohen sind, hat der Bahnwächter dieses Gestell auf den Schienenstrang zu stellen, Ausschnitt und Zunge gegen die kommenden Wagen gerichtet, deren Vorderräder über die Zunge laufen, bis sie den Ausschnitt berühren und dadurch das Gestell mit sich vorschieben; das Schleifen der Zunge auf der Schiene und der stehen bleibenden Räder bewirken das Bremsen.

Zum Schlusse ergibt sich aus dem reichen Gesamtbilde der Ausstellung der Eisenbahn-Betriebsmittel, dass in Bezug auf Motoren epochemachende Neuerungen seit 1867 nicht vorgeführt wurden, dass die erschienenen Neuconstruktionen trotz ihres vielseitig Interessanten wenig Aussicht auf praktischen Erfolg bieten, dass aber trotzdem seit jener kurzen Zeit doch mehrseitige Fortschritte im Constructionsweisen Platz griffen, indem die allgemeine Anordnung der Verhältnisse und Masse rationeller in Bezug auf Spannung, Rost- und Heizfläche, Adhäsion und Achsenvertheilung, ebenso die Details und die Ausführung ganz insbesondere besser studirt und sorgfältiger geworden sind, und es gab die Ausstellung ein fast erschöpfendes Bild des Wesens der modernsten Transportmittel, wie sich's nach Maßgabe der Verkehrsbedürfnisse herausgebildet hat.

Gleich instructiv war die Exposition der Wagen, namentlich für den Personenverkehr, und konnten hier auch der Natur der Sache nach noch weniger radicale Reformen eintreten, so zeigte sich dennoch der vorgeschrittenste Stand der Wagenbaukunst als Folge der modernen Reiseansprüche und die Fortbildung der auf der Pariser Ausstellung nur obenhin angedeuteten Richtung.

Eine noch eingehendere Behandlung der einzelnen Objecte war somit einerseits, wegen ihrer den Fachmännern meist geläufigen Construction, nicht absolut geboten, anderseits, wegen Mangel detaillirter Angaben seitens vieler Aussteller, ausgeschlossen, auch räumlich nicht im Sinne des Programms der Berichterstattung gelegen. Eine Beigabe der Zeichnungen hielten wir deshalb nur insoweit nöthig, als sie die interessantesten und neuen Typen anschaulicher machen sollen.

Tabelle I.

| Gattung                                | Name oder Nummer     | Fabrik und Erzeugungs-ort        | Spurweite   | Rad.  |                           | Radstand                    |       |               |                       | Fläche |        |        |        | Rohre |       |     | Kolben    |           | Kesseldurchmesser | Dampfspannung                  | Gewicht im Dienst              |                                |                                |                                | Anmerkung |                                |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------|-------|---------------------------|-----------------------------|-------|---------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|-----------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------|----|----|----|--|--|--|
|                                        |                      |                                  |             | Zahl  | davon gekupp. Triebbrades | Durchmesser des Triebbrades | Total | directe Heiz. | der Rohre             | Total. | Rohr.  | Zahl   | Weite  | Länge | Weite | Hub | Achse     |           |                   |                                | Total                          |                                |                                |                                |           |                                |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        |                      |                                  |             |       |                           |                             |       |               |                       |        |        |        |        |       |       |     | Achse     |           |                   |                                |                                | Quadratmeter                   |                                |                                |           | Millim.                        |                                          | Tons                 |    |    |    |  |  |  |
|                                        |                      |                                  |             |       |                           |                             |       |               |                       |        |        |        |        |       |       |     | 1. zur 2. | 2. zur 3. |                   |                                |                                | 3. zur 4.                      | 1.                             | 2.                             |           | 3.                             | 4.                                       | 1.                   | 2. | 3. | 4. |  |  |  |
| Locomotiven für Personen- und Eilzüge. | Rittinger            | G. Sigl, Wr. Neufadt             | n o r m a l | 8     | 4                         | 1.900                       | 1.320 | 1.650         | 2.400                 | 5.370  | 7'9"   | 99'8"  | 107'7" | 1'60" | 179   | 50  | 3'55"     | 411       | 632               | 1'26"                          | 10                             | 7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>  | 7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>  | 12                             | 11        | 37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | Gleich m. dem Sigl'schen im Nordwb.-Pav. |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Rafael Donner        | W. J. F. Actienges., Floridsdorf |             | 8     | 4                         | 1.580                       | 1.030 | 1.485         | 1.660                 | 4.175  | 8'8"   | 124'2" | 133'0" | 1'70" | 174   | 51  | 4'30"     | 410       | 632               | 1'30"                          | 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>  | 6                              | 6                              | 12                             | 12        | 36                             |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Auftria              | Staats-eisenbng., Wien           |             | 10    | 4                         | 1.580                       | 2.634 | 2.213         | <u>2.002</u><br>1.475 | 8.324  | 8'0"   | 125'0" | 133'0" | 1'75" | 179   | 52  | 4'24"     | 412       | 579               | 1'30"                          | 9                              | 11                             | 13                             | 9                              | 9         | 51                             |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Dniepr               | Kessler, Efslingen               |             | 6     | 4                         | 1.896                       | 2.016 | 2.094         | .                     | 4.110  | 7'9"   | 90'0"  | 97'9"  | 1'49" | 155   | 53  | 3'93"     | 396       | 632               | .                              | 8                              | 12                             | 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>  | .         | 32                             |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Vulcan               | Actienges. Vulcan, Stettin       |             | 6     | 4                         | 1.530                       | 1.800 | 2.600         | .                     | 4.400  | 7'0"   | 89'0"  | 96'0"  | 1'65" | 188   | 46  | 3'79"     | 420       | 600               | 1'26"                          | 10                             | 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | .         | 35 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Bismarck             | Egestorff, Hannover              |             | 6     | 4                         | 1.829                       | .     | .             | .                     | 4.267  | 7'9"   | 107'1" | 115'0" | 1'86" | 190   | 51  | 3'60"     | 406       | 659               | .                              | 10                             | .                              | .                              | .                              | .         | 35*                            |                                          | * Im leeren Zustande |    |    |    |  |  |  |
|                                        | Ariosto              | Köchlin, Mühlhausen              |             | 6     | 4                         | 2.000                       | .     | .             | .                     | 4.648  | 9'0"   | 94'5"  | 103'5" | 2'04" | 191   | 50  | 3'50"     | 406       | 648               | .                              | 9                              | .                              | .                              | .                              | .         | .                              |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | 47                   | Carels, Gent                     |             | 6     | 6                         | 1.700                       | 1.800 | 2.500         | .                     | 4.300  | 10'9"  | 99'6"  | 110'5" | 3'06" | 226   | 45  | 3'51"     | 450       | 600               | 1'30"                          | 9                              | ?                              | ?                              | ?                              | .         | 38                             |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
|                                        | 177                  | Tubize                           |             | 6     | 4                         | 1.800                       | 2.050 | 2.250         | .                     | 4.300  | 8'8"   | 100'2" | 109'0" | 2'26" | 217   | 45  | 3'68"     | 420       | 600               | 1'31"                          | 9                              | 11                             | 13                             | 12                             | .         | 36                             |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |
| 291                                    | Marcinelle, Couillet | 6                                | 4           | 2.100 | 2.630                     | 2.300                       | .     | 4.930         | 7'1"                  | 99'6"  | 106'7" | 1'67"  | 223    | 45    | 3'31" | 440 | 600       | 1'22"     | 8                 | 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> |                                | .                              | 33 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> |           |                                |                                          |                      |    |    |    |  |  |  |

Tabelle II.

| Gattung                                                     | Name oder Nummer          | Fabrik und Erzeugungs-ort         | Spurweite   | Rader |               | Radstand                   |        |        |        | Flä.   |               |           |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------|-------|---------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------|-----------|
|                                                             |                           |                                   |             | Zahl  | davon gekupp. | Durchmesser des Triebrades | 1.     | 2.     | 3.     | Total  | direkte Heiz- | der Rohre |
|                                                             |                           |                                   |             |       |               |                            | zur 2. | zur 3. | zur 4. |        |               |           |
| Locomotiven für Laßzüge und Stationsdienst auf Hauptbahnen. | 1583                      | G. Sigl, Wr.-Neustadt (Semmering) | n o r m a l | 8     | 8             | 1.106                      | 1.190  | 1.190  | 1.180  | 3.560  | 10'7"         | 159'0"    |
|                                                             | 1533                      | dto. (Ungarn)                     |             | 8     | 8             | 1.070                      | 1.300  | 1.150  | 1.150  | 3.600  | 9'8"          | 170'2"    |
|                                                             | Hall                      | dto.                              |             | 6     | 6             | 1.180                      | 1.730  | 1.270  | .      | 3.000  | 5'1"          | 61'0"     |
|                                                             | Kaiser Franz Josef        | Haswell, Wien                     |             | 8     | 8             | 1.186                      | 1.278  | 1.258  | 1.258  | 3.794  | 9'8"          | 170'6"    |
|                                                             | Stainz                    | dto.                              |             | 6     | 6             | 1.077                      | 1.265  | 1.522  | .      | 2.847  | 7'8"          | 9'2"      |
|                                                             | Altwater                  | G. Sigl, Wien                     |             | 6     | 6             | 1.205                      | .      | .      | .      | 3.239  | 9'3"          | 136'0"    |
|                                                             | Austria                   | reconfr. Nordb., Wien             |             | 6     | 4             | 1.264                      | .      | .      | .      | 3.555  | 6'2"          | 50'4"     |
|                                                             | Michalkowitz              | G. Sigl, Wien                     |             | 6     | 6             | 1.200                      | .      | .      | .      | 3.100  | 6'4"          | 84'6"     |
|                                                             | Heffen                    | Henschel, Cassel                  |             | 6     | 6             | 1.281                      | 1.701  | 1.360  | .      | 3.061  | 8'0"          | 124'2"    |
|                                                             | Nr. 900                   | Maffei, München                   |             | 6     | 6             | 1.245                      | .      | .      | .      | 3.480  | 7'5"          | 122'5"    |
|                                                             | 386                       | Wöhlert, Berlin                   |             | 6     | 6             | 1.410                      | 1.909  | 1.857  | .      | 3.766  | .             | .         |
|                                                             | Tauern                    | Hartmann, Chemnitz                |             | 8     | 8             | 1.106                      | .      | .      | .      | 3.582  | 9'4"          | 141'6"    |
|                                                             | 208                       | Kraufs, München                   |             | 6     | 6             | 1.185                      | .      | .      | .      | 3.160  | 7'8"          | 110'2"    |
|                                                             | 302                       | dto.                              |             | 4     | 4             | 970                        | .      | .      | .      | 2.450  | 4'5"          | 53'5"     |
|                                                             | Nord                      | Schwarzkopf, Berlin               |             | 6     | 4             | 1.770                      | .      | .      | .      | 3.730  | 6'5"          | 67'4"     |
| Darmstadt                                                   | M. F. u. E. G., Darmstadt | 4                                 | 4           | 1.000 | .             | .                          | .      | 2.000  | 3'2"   | 33'8"  |               |           |
| 300                                                         | Evrard, Brüssel           | 12                                | { 6<br>6    | 1.220 | .             | .                          | .      | 8.720  | 11'0"  | 194'1" |               |           |
| 872                                                         | Cockerill, f. Italien     | 6                                 | 6           | 1.310 | .             | .                          | .      | 3.370  | 8'0"   | 117'0" |               |           |
| 1001                                                        | Schneider, Creuzot        | 8                                 | 8           | 1.200 | .             | .                          | .      | 3.860  | 10'9"  | 197'1" |               |           |
| 250                                                         | Petersburg                | 1'524                             | 6           | 6     | 1.270         | 1.900                      | 1.450  | .      | 3.350  | 8'4"   | 112'7"        |           |

Tabelle II.

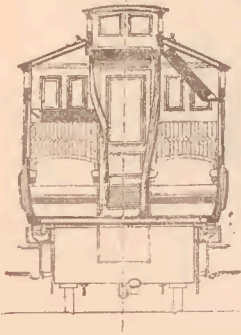
| che   | Total-Rohr- | Zahl | Weite | Länge | Kolben-Weite | Hub | Kesseldurchmesser | Dampfspannung | Gewicht im Dienst |        |        |        | Wasser- | Kohlen-  | Anmerkung |              |        |
|-------|-------------|------|-------|-------|--------------|-----|-------------------|---------------|-------------------|--------|--------|--------|---------|----------|-----------|--------------|--------|
|       |             |      |       |       |              |     |                   |               | 1.                | 2.     | 3.     | 4.     |         |          |           | Total        | Kasten |
|       |             |      |       |       |              |     |                   |               |                   |        |        |        |         |          |           |              |        |
| meter |             |      |       |       | Millim.      |     | Atm.              | T o n s       |                   |        |        |        |         |          |           |              |        |
| 170   | 2'16"       | 205  | 52    | 4'76" | 500          | 610 | 1'50"             | 9             | 12 1/2            | 12 1/2 | 13     | 13     | 51      | .        | .         |              |        |
| 180   | 2'00"       | 223  | 52    | 4'66" | 520          | 610 | 1'46"             | 8 1/2         | 10 3/4            | 11 3/4 | 11 3/4 | 11 3/4 | 46      | .        | .         |              |        |
| 66    | 0'87"       | 101  | 52    | 3'69" | 345          | 580 | .                 | 8 1/2         | 7 1/3             | 7 1/3  | 7 1/3  | .      | 22      | .        | .         |              |        |
| 180   | 1'96"       | 207  | 52    | 5'01" | 470          | 632 | 1'40"             | 9             | 11 1/3            | 11     | 11     | 11     | 44 1/3  | .        | .         |              |        |
| 104   | 2'00"       | 183  | 52    | 3'13" | 395          | 632 | 1'34"             | 10            | 10 1/3            | 10 1/4 | 11 2/3 | .      | 32 1/4  | .        | .         |              |        |
| 145   | 1'92"       | 200  | 52    | 4'11" | 434          | 632 | .                 | 10            | 12                | 12     | 12     | .      | 36      | .        | .         |              |        |
| 57    | 1'26"       | 107  | 52    | 2'84" | 395          | 579 | .                 | 8             | .                 | .      | .      | .      | .       | .        | .         | Tenderlocom. |        |
| 91    | 1'50"       | 132  | 52    | 3'90" | 410          | 632 | 1'17"             | 10            | 12                | 12     | 12     | .      | 36      | .        | .         | dto.         |        |
| 132   | 1'48"       | 200  | 45    | 4'32" | 445          | 628 | 1'39"             | 10            | 12 3/8            | 12 1/4 | 12 1/4 | .      | 37 1/2  | .        | .         |              |        |
| 130   | 1'60"       | 181  | 51    | 4'10" | 486          | 660 | .                 | 10            | .                 | .      | .      | .      | 36 1/2  | .        | .         |              |        |
| 99    | .           | 211  | 46    | 3'25" | 445          | 630 | 1'30"             | .             | .                 | .      | .      | .      | 40      | 4c.m.    | k. 1.500  | Tenderlocom. |        |
| 151   | 1'75"       | 199  | .     | .     | 448          | 580 | .                 | 9 1/2         | 10 1/2            | 10 1/2 | 10 1/2 | 10 1/2 | 42      | .        | .         |              |        |
| 118   | 1'50"       | 169  | 47    | 4'00" | 408          | 632 | .                 | 10            | .                 | .      | .      | .      | 38      | l. 5.000 | tons 2.   | Tenderlocom. |        |
| 58    | 0'45"       | 127  | 44    | 3'35" | 290          | 540 | .                 | 10            | .                 | .      | .      | .      | 24      | .        | .         | dto.         |        |
| 74    | .           | 156  | 51    | .     | 420          | 559 | .                 | .             | 26                |        | 9      | .      | 35      | .        | .         | dto.         |        |
| 37    | 0'59"       | 83   | 50    | 2'59" | 300          | 500 | .                 | 8             | 9 1/4             | 9 1/4  | .      | .      | 18 1/2  | .        | .         | dto.         |        |
| 205   | 3'34"       | 289  | 50    | 4'50" | 440          | 500 | 1'50"             | 9             | .                 | .      | .      | .      | 72      | k. 7.450 | k. 3.000  | dto.         |        |
| 125   | 1'40"       | 195  | .     | 4'25" | 450          | 650 | 1'33"             | .             | .                 | .      | .      | .      | 34 1/2  | .        | .         |              |        |
| 280   | 1'86"       | 270  | .     | 4'90" | 450          | 610 | .                 | 9             | .                 | .      | .      | .      | 54      | .        | .         |              |        |
| 121   | 1'64"       | 168  | 50    | 4'27" | 457          | 609 | 1'33"             | 9             | .                 | .      | .      | .      | leer 29 | .        | .         |              |        |

Tabelle III.

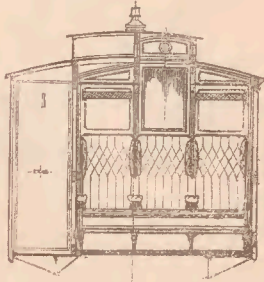
| Gattung  | Name od. Nummer | Fabrik und Erzeugungs-ort | Spurweite | Räd. Zahl | davon gekupp. Durchmesser des Triebrades | Radstand      |           |           |       | Fläche        |           | Rohre |      | Kolben |       | Kesseldurchmesser | Dampfspan. Atm. | Gewicht im Dienst |       |       |       | Wasser-Kasten                 | Kohlen-Kasten                 | Anmerkung                     |       |                                |           |             |                              |
|----------|-----------------|---------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|---------------|-----------|-----------|-------|---------------|-----------|-------|------|--------|-------|-------------------|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|
|          |                 |                           |           |           |                                          | 1. zur 2.     | 2. zur 3. | 3. zur 4. | Total | directe Heiz- | der Rohre | Total | Koff | Zahl   | Weite |                   |                 | Länge             | Weite | Hub   | Achse |                               |                               |                               | Total |                                |           |             |                              |
|          |                 |                           |           |           |                                          |               |           |           |       |               |           |       |      |        |       |                   |                 |                   |       |       | 1.    |                               |                               |                               |       | 2.                             | 3.        | 4.          | Lit.                         |
|          |                 |                           |           |           |                                          | T o n s       |           |           |       |               |           |       |      |        |       |                   |                 |                   |       |       |       |                               |                               |                               |       |                                |           |             |                              |
|          |                 |                           |           |           |                                          | M i l l i m . |           |           |       |               |           |       |      |        |       |                   |                 |                   |       |       |       |                               |                               |                               |       |                                |           |             |                              |
| Victoria | 1947            | Eisenwerk Refschitza      | 948       | 4         | 4                                        | 711           | 1.423     | .         | .     | 1.423         | 3'2       | 17'0  | 20'2 | 0'7    | 54    | 52                | 1'9             | 237               | 316   | 790   | 10    | 5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 5 <sup>2</sup> / <sub>4</sub> | .                             | .     | 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 900       | 300         | Tender-locomotiv             |
|          |                 | Haswell, Wien             | 1.000     | 8         | 8                                        | 720           | 800       | 800       | 800   | 2.400         | 6'0       | 40'0  | 46'0 | 1'4    | 102   | 52                | 2'4             | 350               | 316   | 1.120 | 12    | 5                             | 5                             | 5                             | 5     | 20                             | .         | .           |                              |
|          |                 | M. B. G. Zorge am Harz    | normal    | 4         | 4                                        | 600           | 1.570     | .         | .     | 1.570         | .         | .     | 11'9 | 0'25   | 104   | 51                | .               | 200               | 250   | .     | 8     | 4 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> | 4 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> | .                             | .     | 8 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>  | .         | .           | Tender-locom. mit Stehkeffel |
|          |                 | M. B. G., Carlsruhe       | 790       | 4         | 4                                        | 680           | 1.440     | .         | .     | 1.440         | .         | .     | 23'2 | 0'4    | 77    | 42                | 2'3             | 250               | 330   | 726   | 10    | .                             | .                             | .                             | .     | 11                             | 835       | 275         | Tender-locomotiv             |
|          |                 | Kraufs, München           | 670       | 4         | 4                                        | 580           | 1.100     | .         | .     | 1.100         | 1'3       | 16'9  | 18'2 | 0'34   | .     | .                 | .               | 160               | 300   | .     | 12    | .                             | .                             | .                             | .     | 6 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>  | 660       | c. m. 0'340 | dto.                         |
|          |                 | M. F. u. E. G., Darmstadt | 900       | 4         | 4                                        | 656           | 1.400     | .         | .     | 1.400         | 2'1       | 14'9  | 17'0 | 0'3    | 64    | .                 | 1'8             | 225               | 350   | 604   | 8     | 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | .                             | .     | 9                              | .         | .           | dto.                         |
|          |                 | Cockerill                 | .         | 4         | 4                                        | 605           | 1.400     | .         | .     | 1.400         | .         | .     | 8'0  | .      | .     | .                 | .               | 200               | 250   | .     | .     | .                             | .                             | .                             | .     | 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>  | 675       | c. m. 0'195 | dto. mit Stehkeffel          |
|          |                 | Fives, Lille              | 1.000     | 6         | 6                                        | 800           | .         | .         | .     | .             | 3'6       | 25'8  | 29'4 | 0'63   | .     | .                 | .               | 250               | 360   | .     | .     | 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | .     | 14                             | 1.600     | 300         | Tender-locomotiv             |
|          |                 | Fox Walker, Bristol       | 1.06      | 6         | 4                                        | 914           | .         | .         | .     | 3.353         | .         | .     | .    | 0'65   | 96    | .                 | 2'5             | 305               | 457   | 913   | 8     | .                             | .                             | .                             | .     | .                              | qu. 2.000 | 1.000       | dto.                         |

Tafel I.

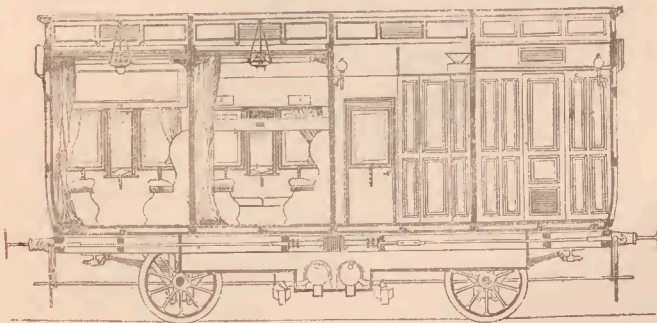
Schlafwagen der belgischen Gesellschaft, erbaut in Wien. I a.



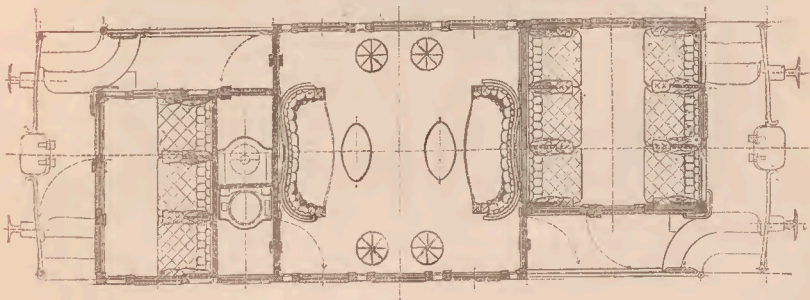
Wagen für die Schweiz von Rathgeber in München.

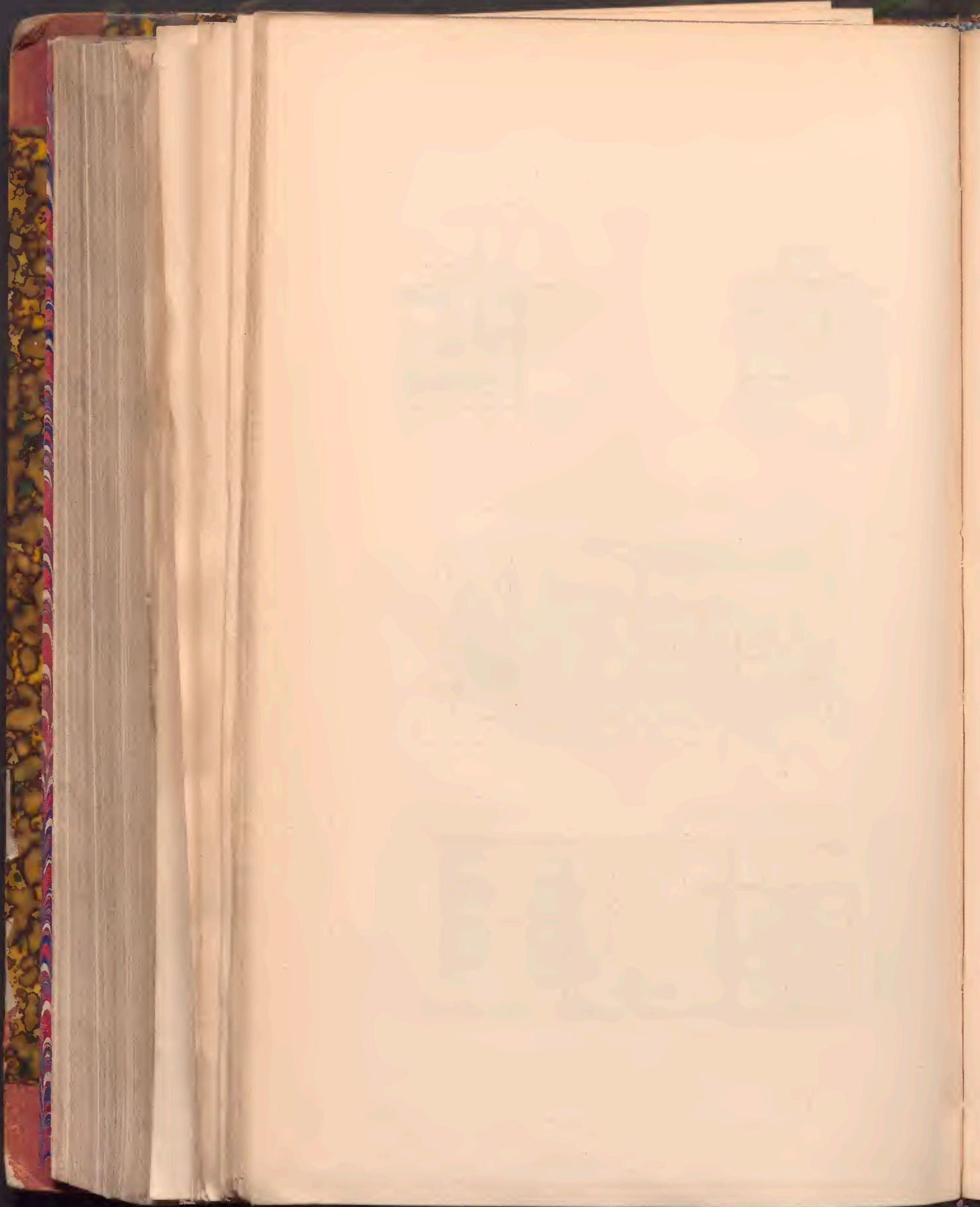


Schlafwagen der belgischen Gesellschaft, erbaut in Wien I a.

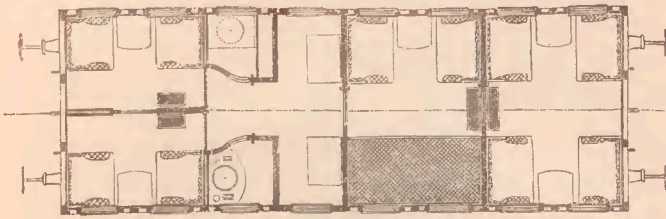


Wagen für die Schweiz von Rathgeber in München.

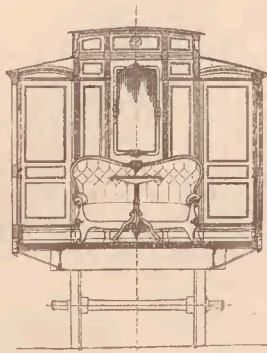




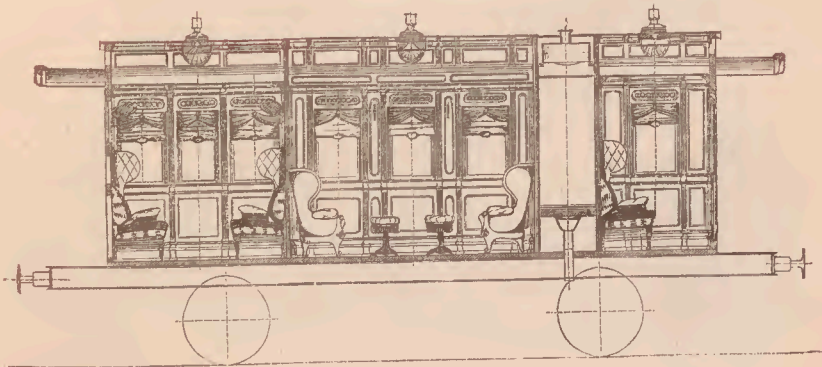
Tafel II.



II



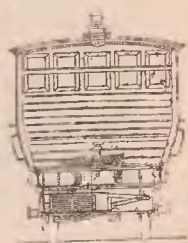
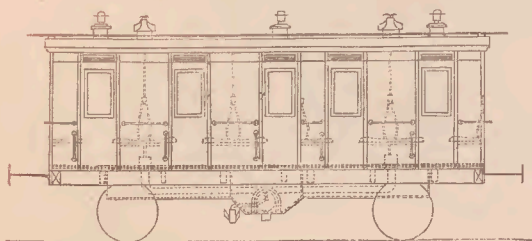
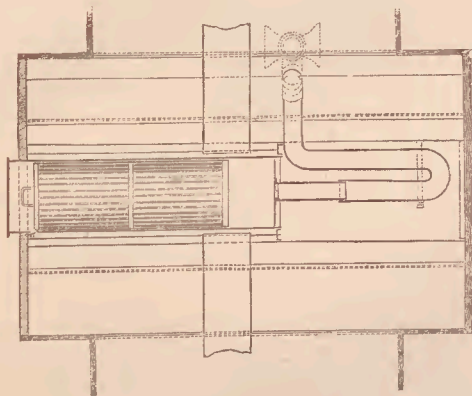
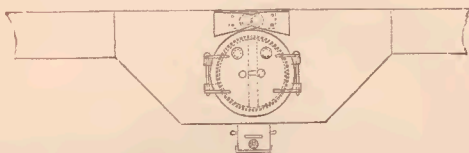
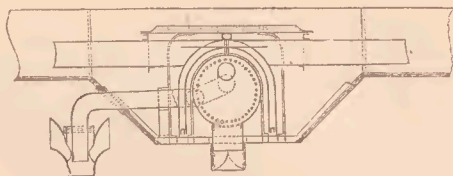
III

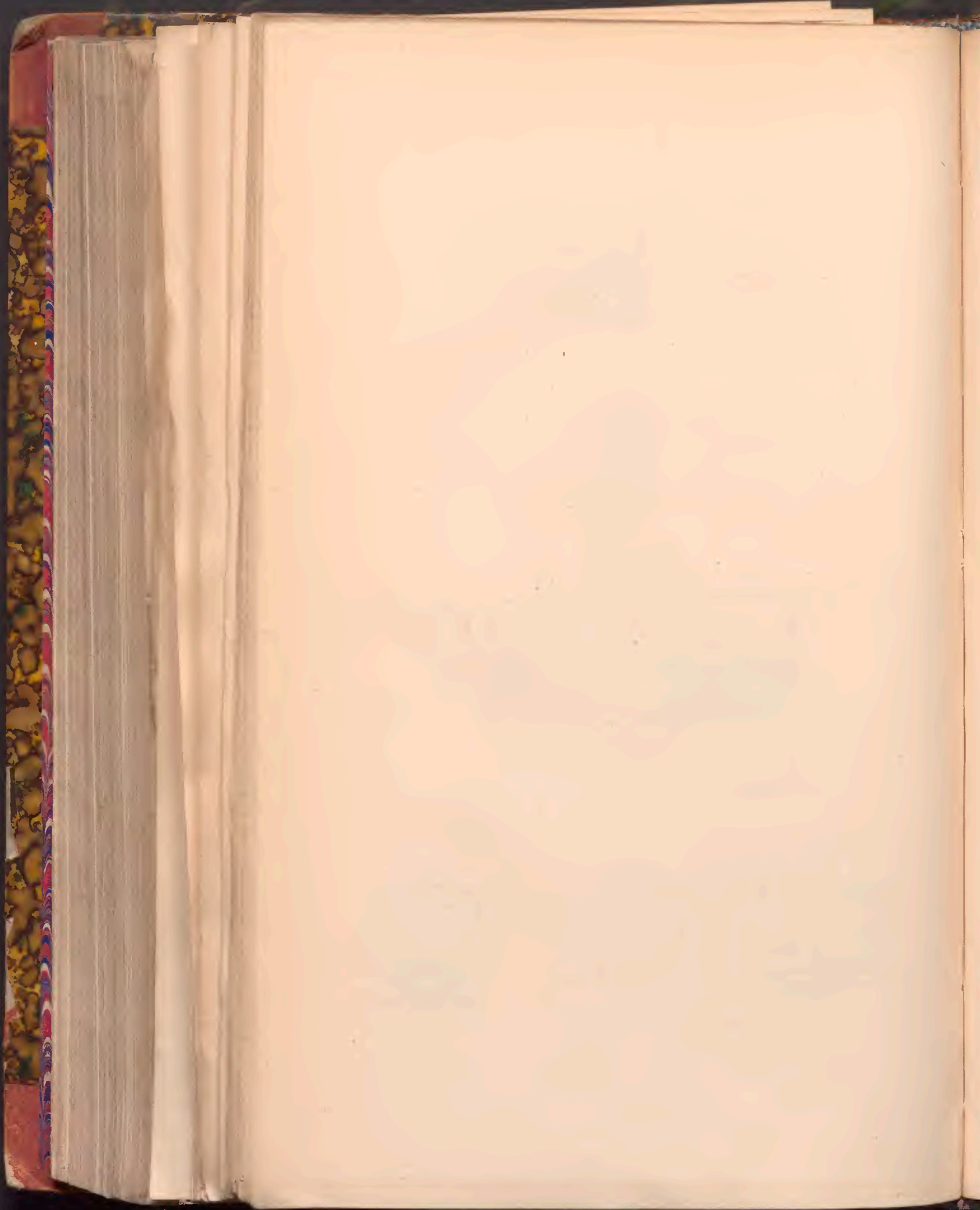




Tafel III.

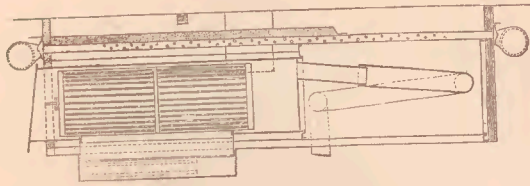
Luftheizung von Thamm & Rothmüller.



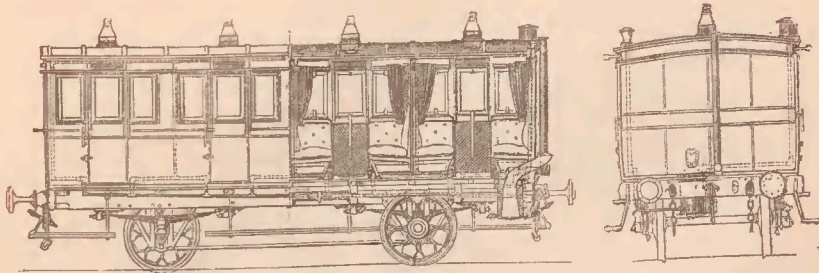


Tafel IV.

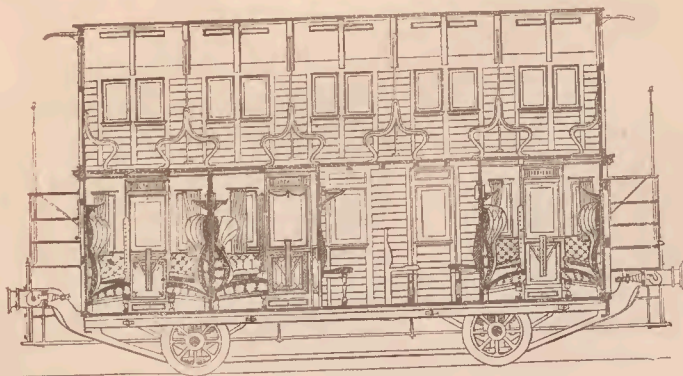
Luftheizung von Thamm & Rothmüller.



Wagen mit Warmwasserheizung von Weibl & Briquet.



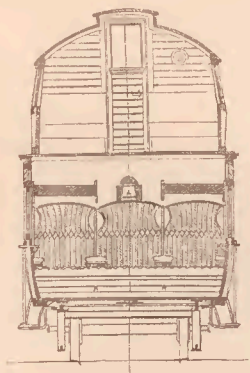
Combinirter Etagenwagen. Fabrik Hernal.



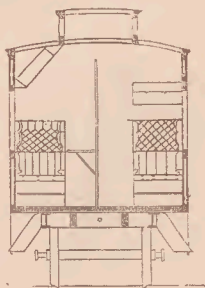
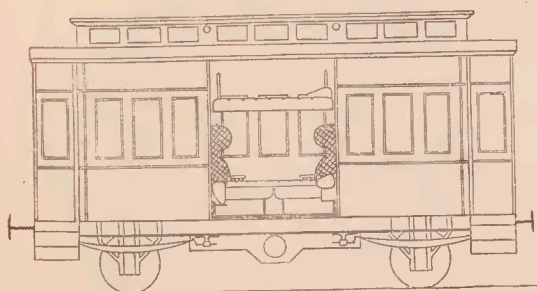
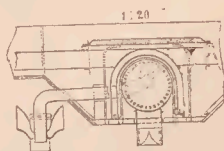
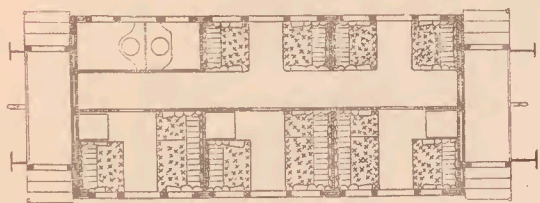


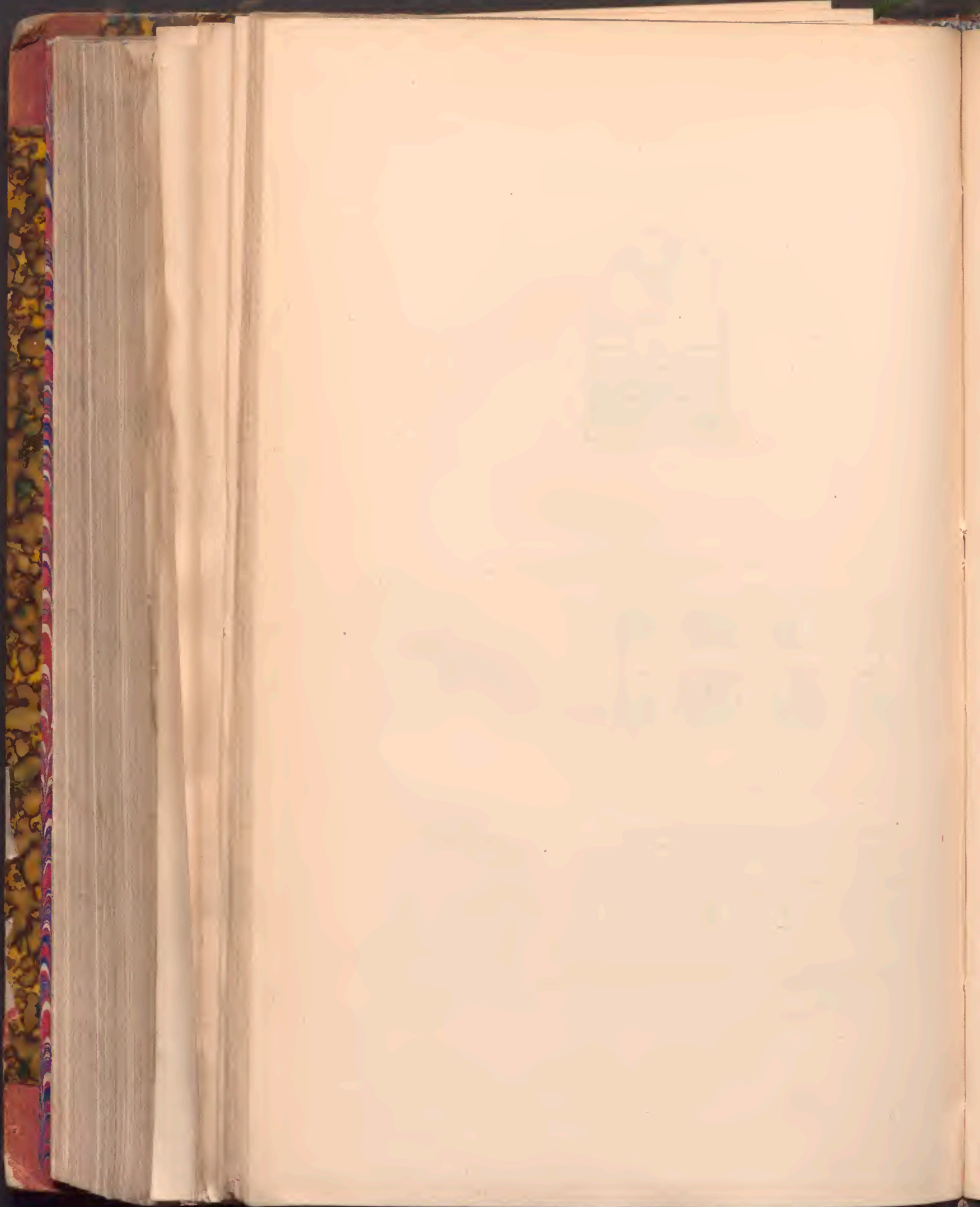
Tafel V.

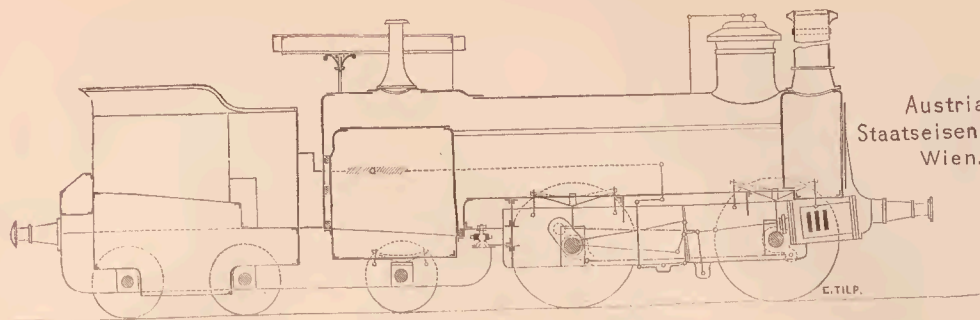
Combinirter Etagenwagen. Fabrik Hernalz.



Schlafwagen der Nordbahn, mit Luftheizung von Thann & Rothmüller.



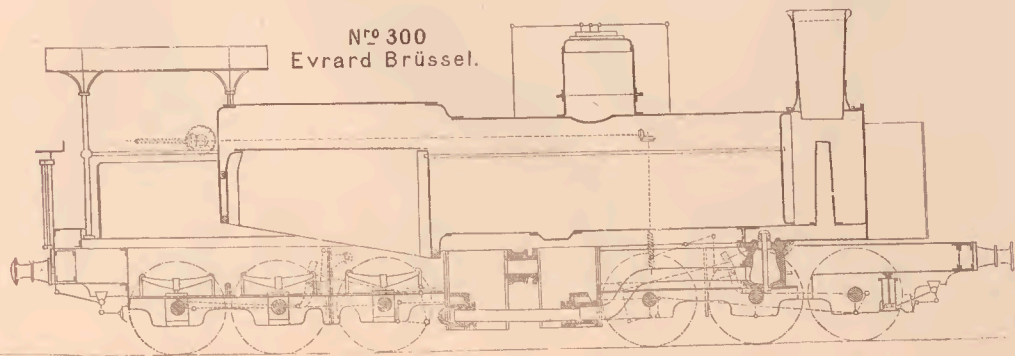




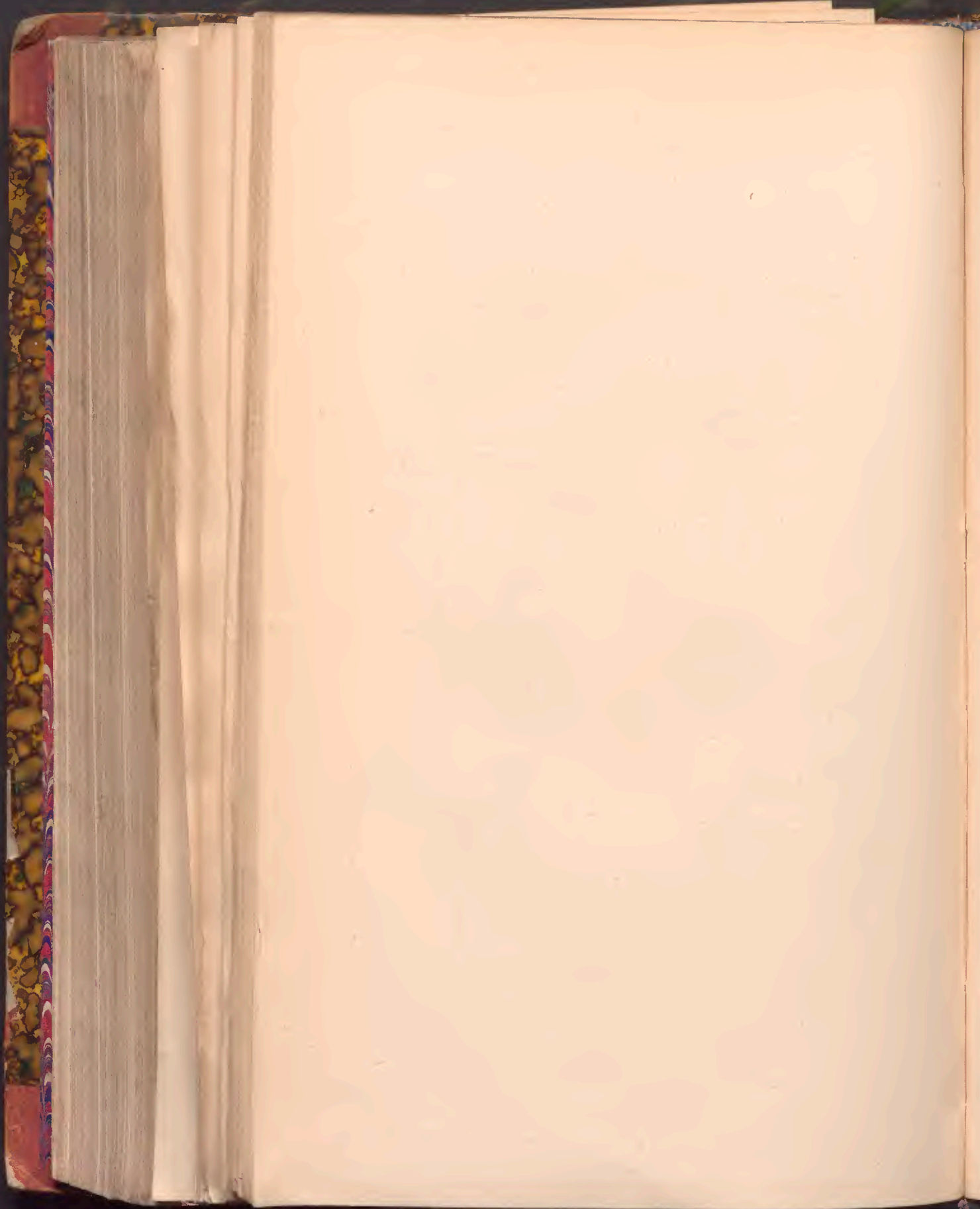
Austria  
Staatseisenbahng.  
Wien.

C. TILP.

Tafel VI.

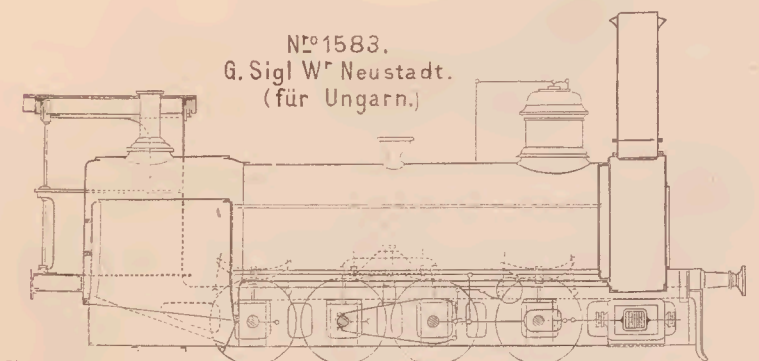
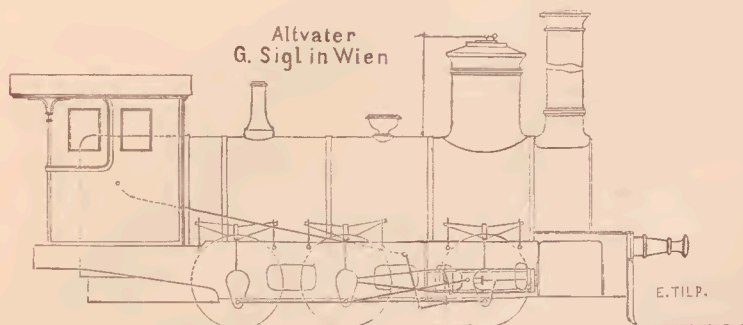
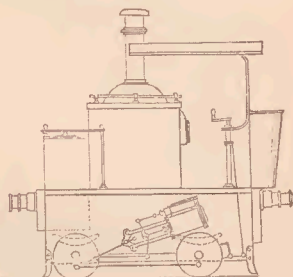
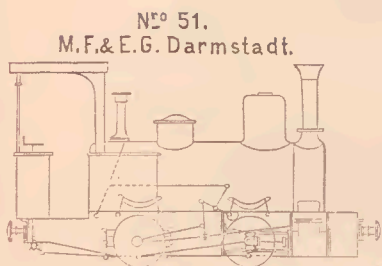


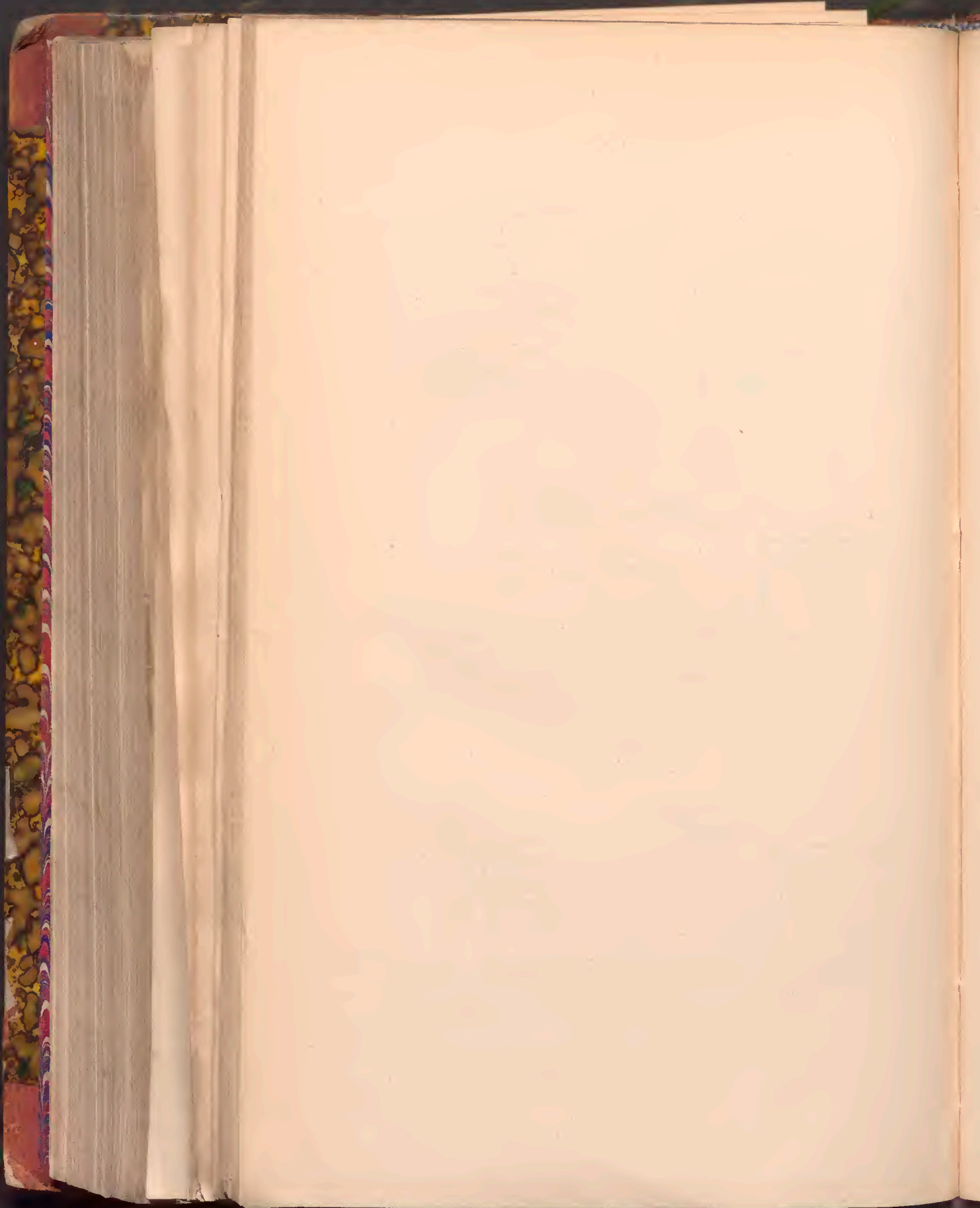
N<sup>o</sup> 300  
Evrard Brüssel.



Tafel VII.

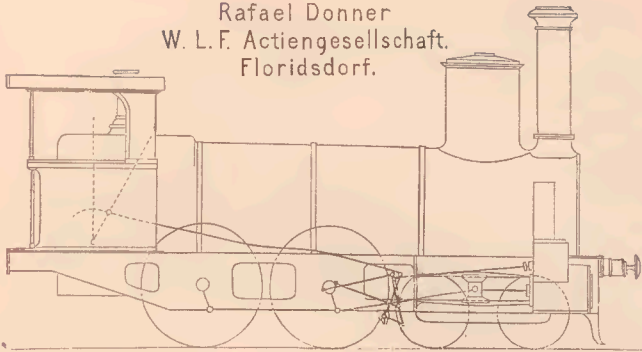
N<sup>o</sup> 12 M. B. G. Zorge am Harz.



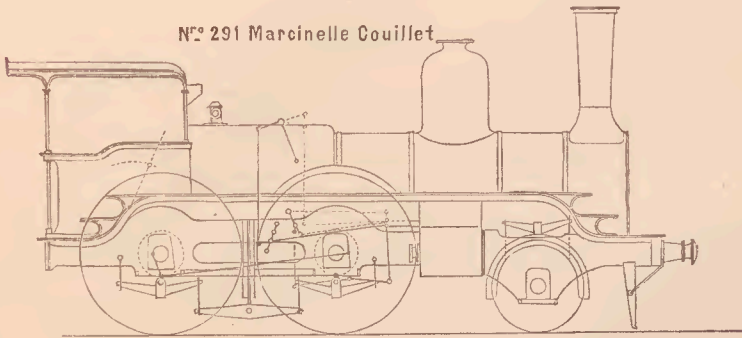


Tafel VIII.

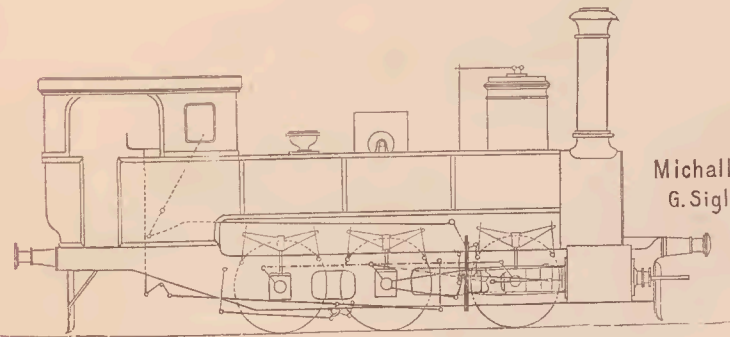
Rafael Donner  
W. L. F. Actiengesellschaft.  
Floridsdorf.

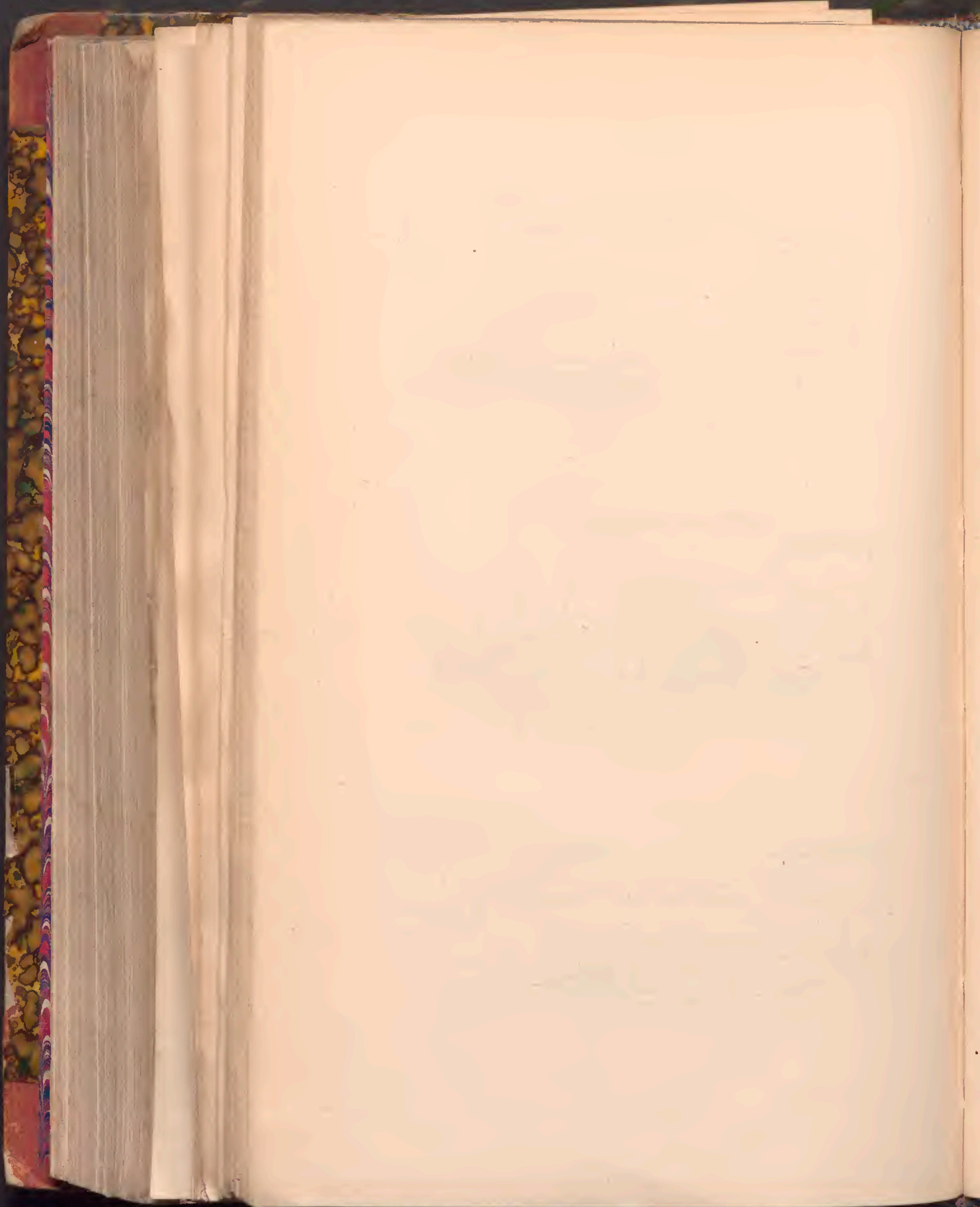


N° 291 Marcinelle Couillet

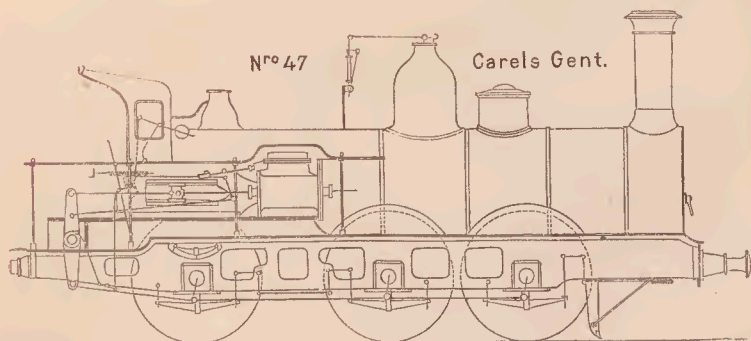
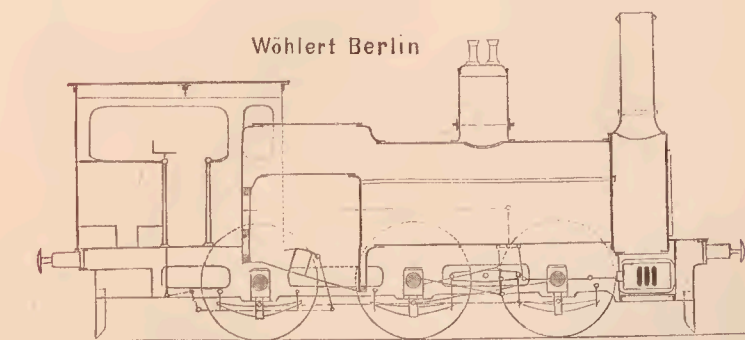
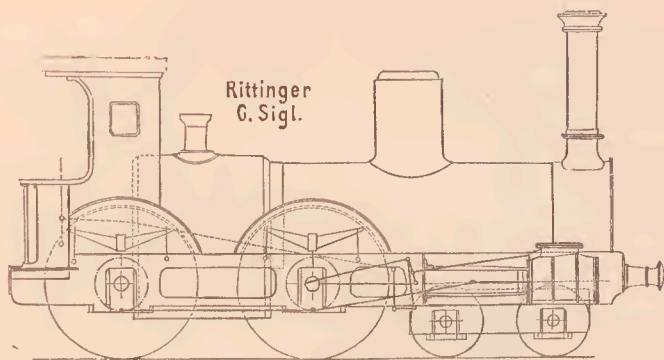


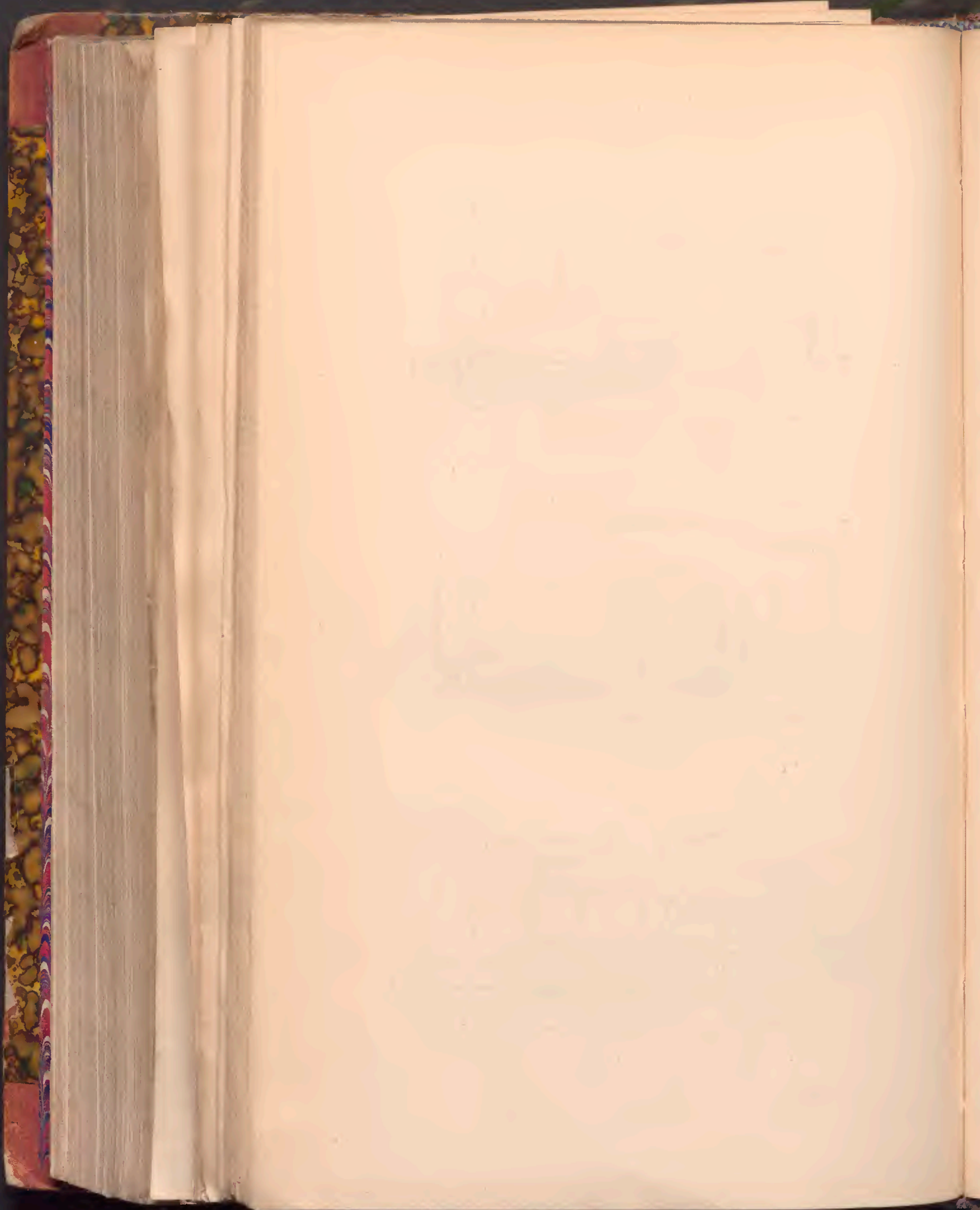
Michalkowitz  
G. Sgl. Wien.



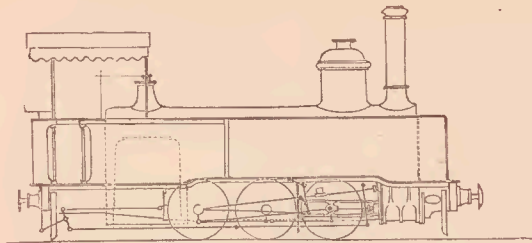


Tafel IX.

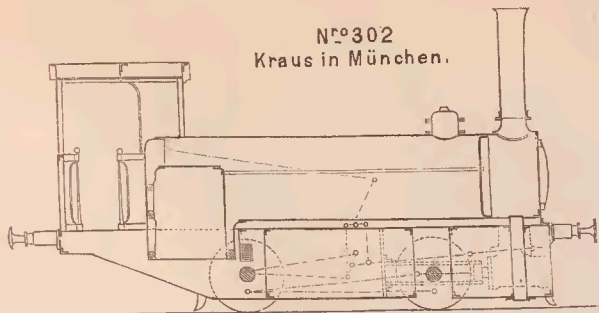




N<sup>o</sup> 1947 Fives-Lille.

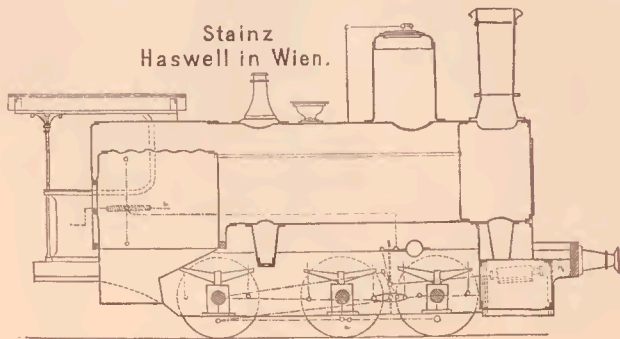


N<sup>o</sup> 302  
Kraus in München.

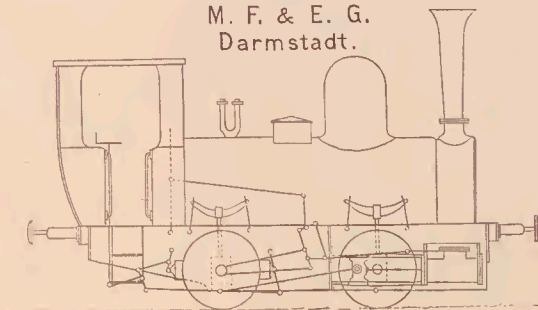


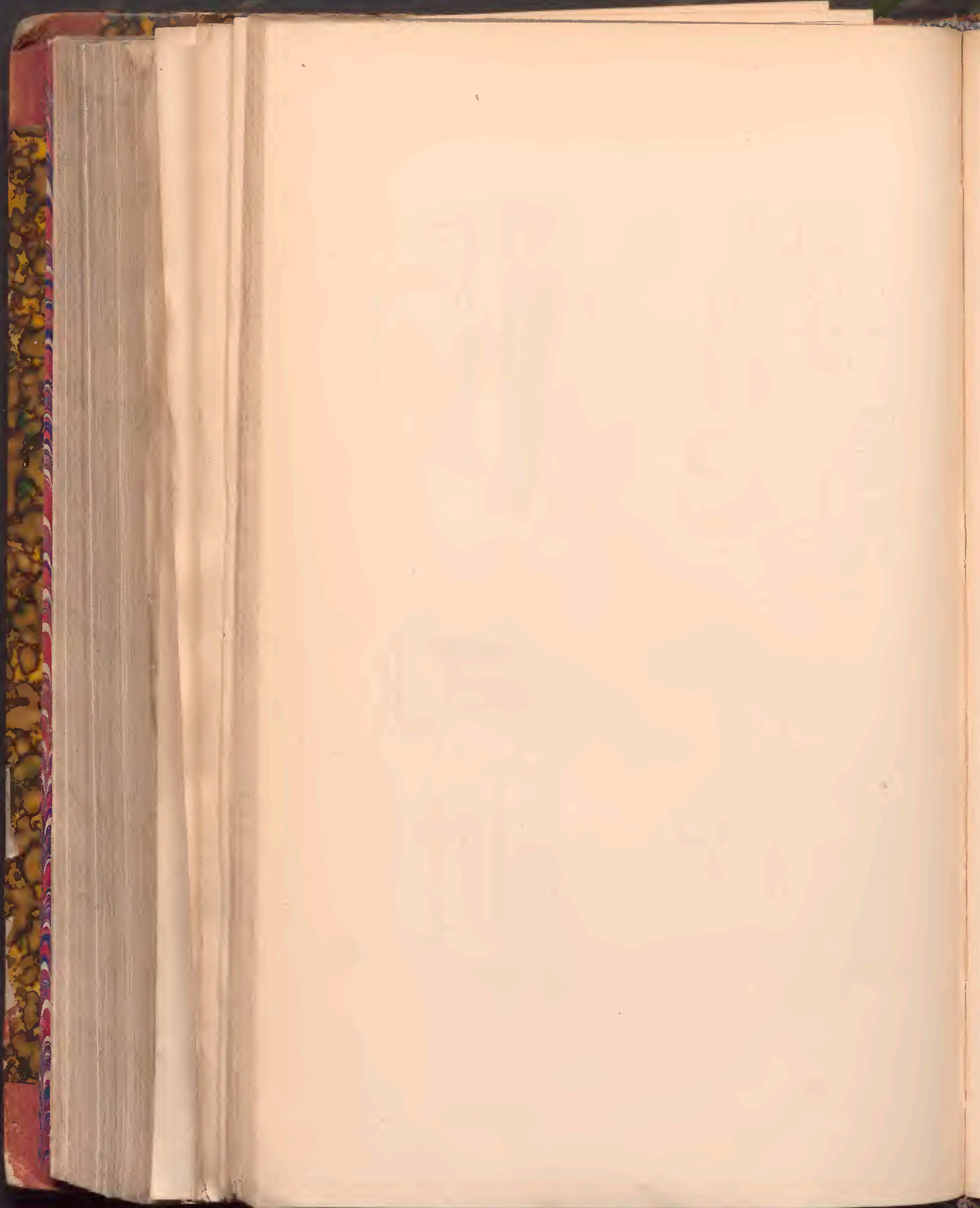
Tafel X.

Stainz  
Haswell in Wien.



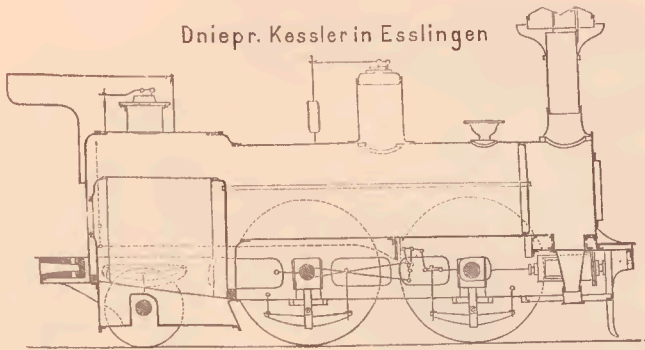
N<sup>o</sup> 50  
M. F. & E. G.  
Darmstadt.



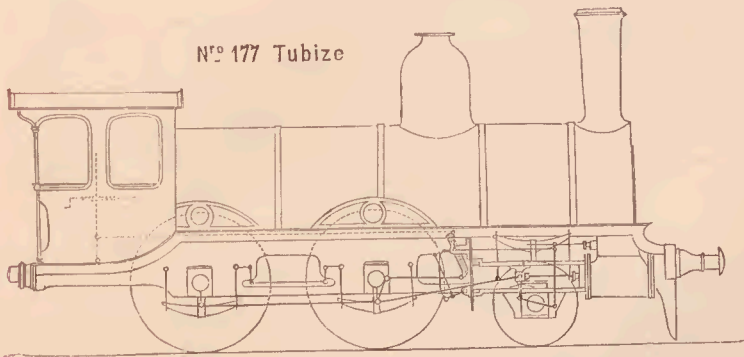


Tafel XI.

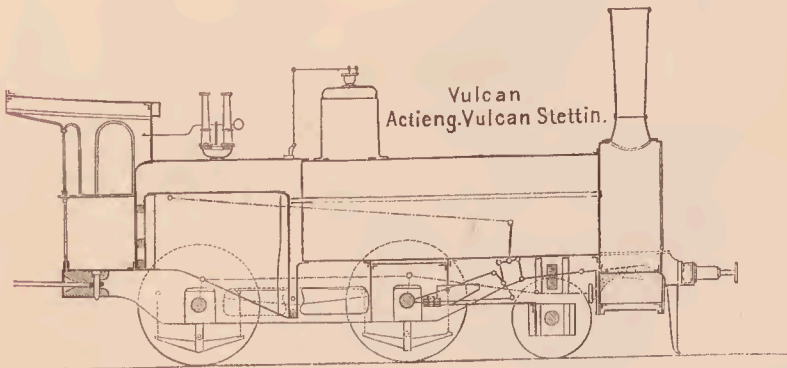
Dniepr. Kessler in Esslingen

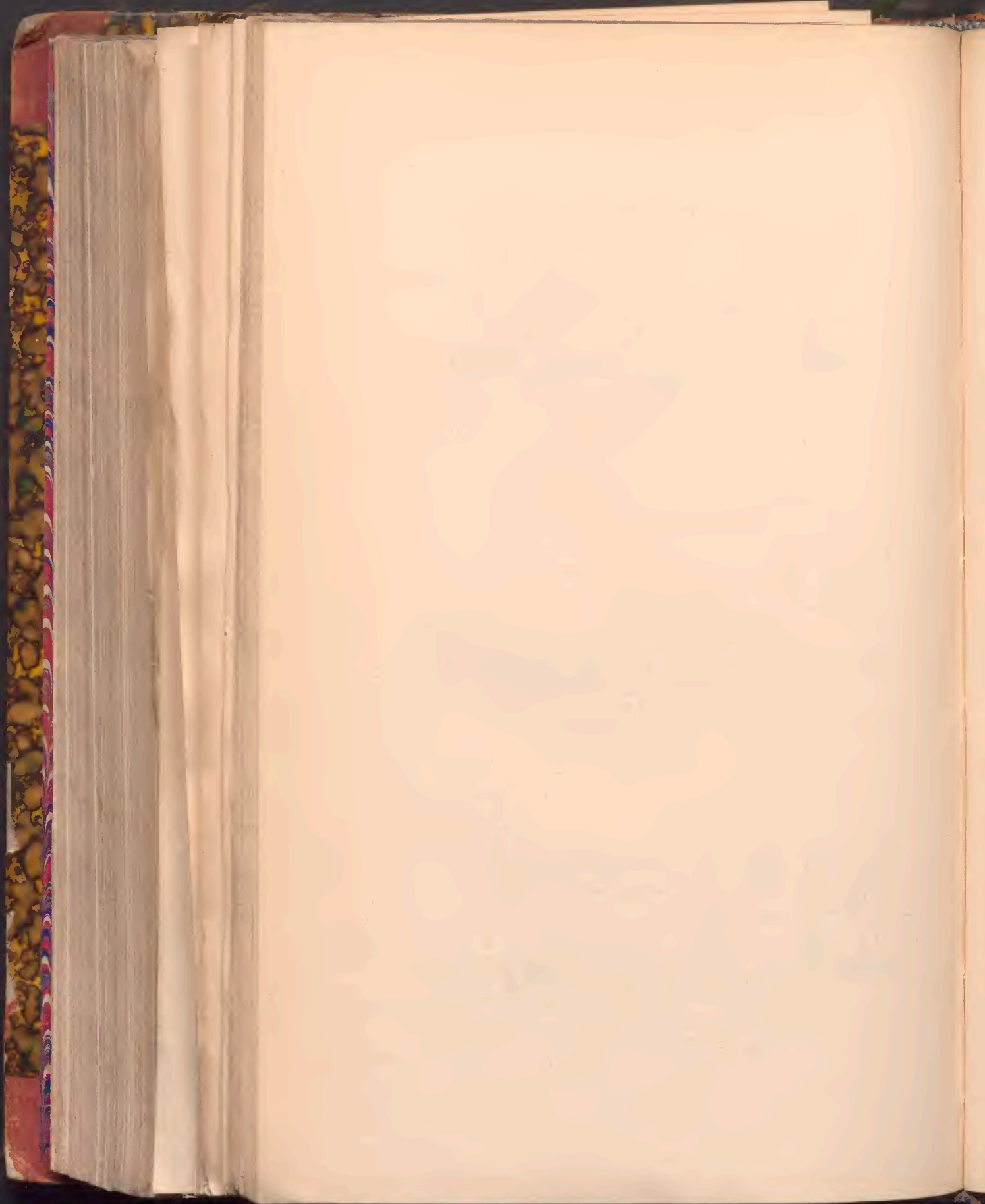


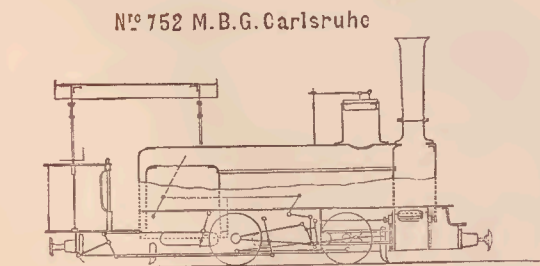
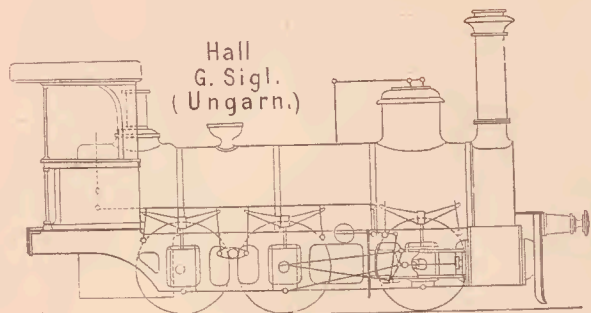
N<sup>o</sup> 177 Tubize



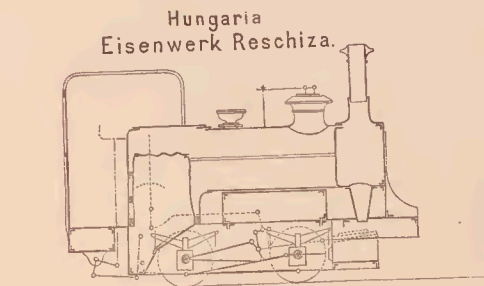
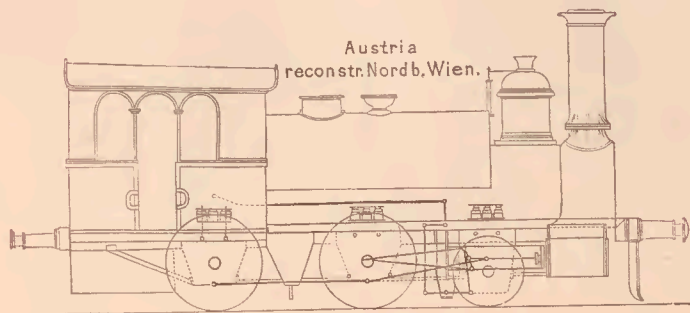
Vulcan  
Actieng.Vulcan Stettin.

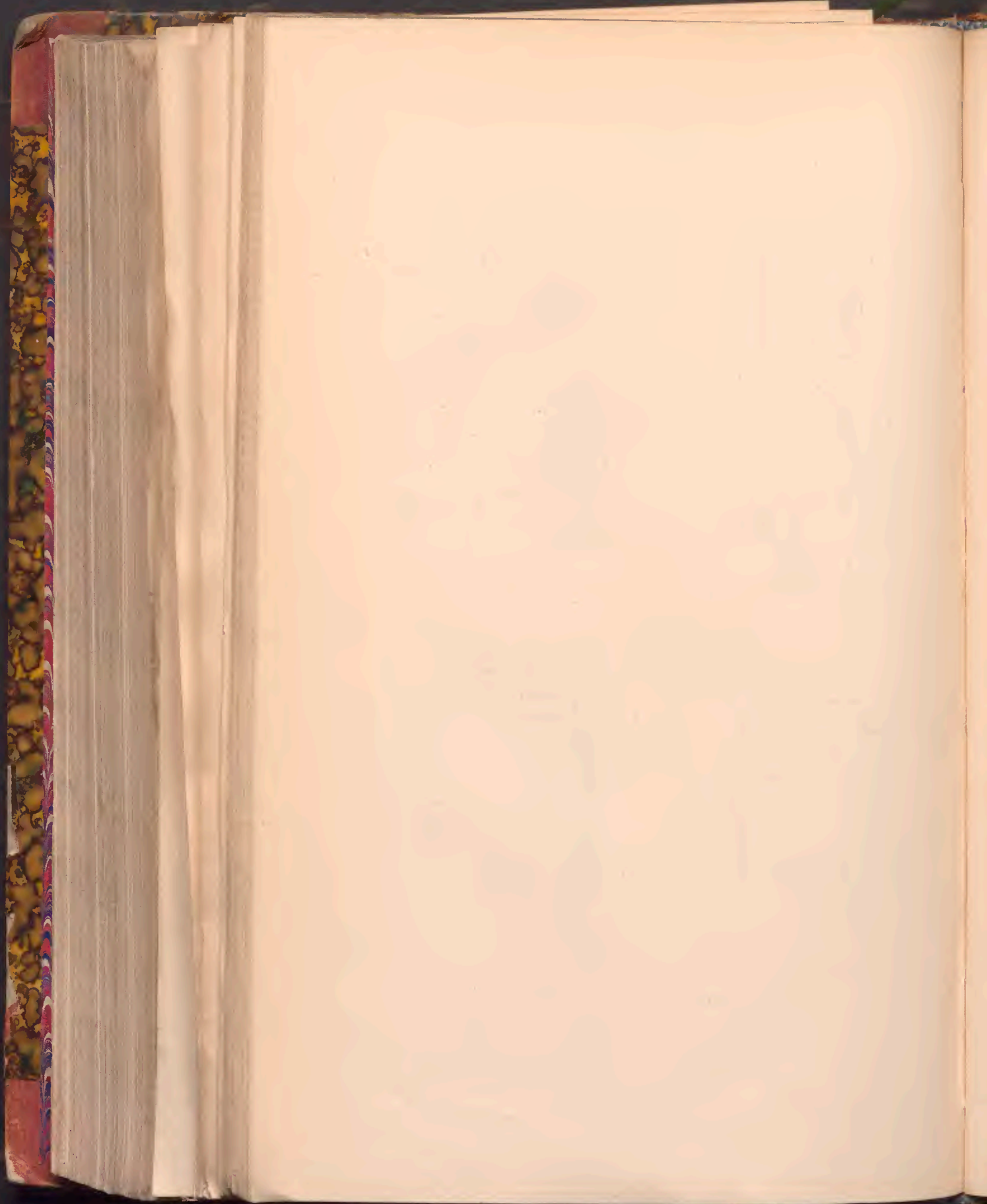






*Tafel XII.*





OFFICIELLER  
AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

---

STRASSEN-FUHRWERKE  
UND  
ANDERE TRANSPORTMITTEL.

(Gruppe XIII, Section 5.)

---

BERICHT

VON

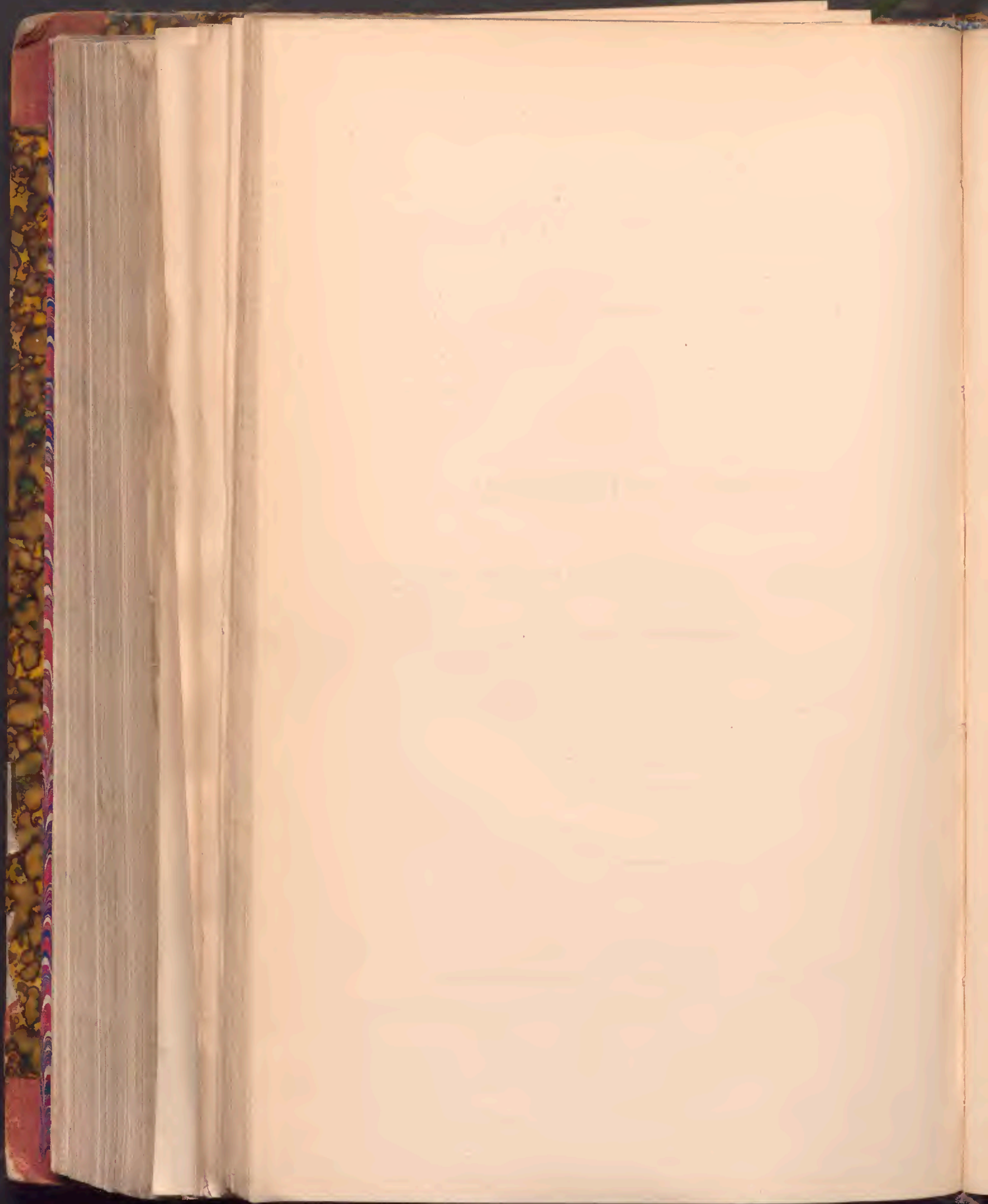
M. B. RIDELI,  
*Ingenieur in Wien.*

---

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874.



STRASSEN-FUHRWERKE  
UND  
ANDERE TRANSPORTMITTEL.

(Gruppe XIII, Section 5.)

Bericht von  
M. B. RIDELI,  
*Ingenieur in Wien.*

Um einen nützlichen Vergleich zwischen den zahlreichen in Wien während des Jahres 1873 zur Ausstellung gelangten Arten jener Fuhrwerke, welche mit Ausschluß von Spurbahnen die Locomotion von Personen und Gütern vermitteln, ziehen zu können, sei es gestattet, vorerst einige Worte über deren muthmaßlichen Ursprung, sowie deren successive Entwicklung vor auszuschicken.

Die subtile, von der gegenwärtigen Generation mit so viel Leidenschaft verfolgte Controverse, ob nach dem gewalthätigen Abschlusse der Tertiärformation der präsumtive Simiadenpröfsling „erschaffen“ worden sei, oder aber sich „entwickelt“ habe, ist in Bezug auf die Beurtheilung des durch dieses Ereignisses auf die zeitgenössischen Raubthiere möglicherweise ausgeübten Einflusses mit entscheidenden für eine dieser Thesen sprechenden Argumenten nicht bereichert worden.

Vollkommen unbewehrt, dürfte vielmehr der neue Ankömmling in beiden diesen strittigen Fällen von den Diluvialcarnivoren als ein höchst willkommenes Jagdobject aufgefaßt und behandelt worden sein.

Diese anfänglich so mislichen Verhältnisse, verbunden mit der Unbill der nach einer soeben überstandenen beispiellosen Katastrophe häufiger als jetzt entfeffelten Elemente zwangen den hilflosen Bimanus sehr frühzeitig und ohne Zweifel schon während der Höhlenzeit, sich auf jenes Feld der Erfindungen zu begeben, welches zu verlassen ihm seitdem nicht mehr bechieden war.

Die gefährliche Zudringlichkeit des Höhlenbären namentlich, dessen wiederholte Befuche möglicherweise unseres Urahnen, sowie seiner ganzen Species Dasein mit imminenter Vertilgung bedrohten, mag vielleicht zum Behufe der Heranzwängung eines mächtigen den Zugang zur Troglodytenhöhle erschwerenden Hindernisses, die unauffchiebbare Erfindung der wichtigsten und speciell im Wagenbau unentbehrlichen einfachen Maschine, des Hebels, erzwungen haben.

Aber nicht nur gegen die feindseligen Natureinflüsse vielmehr, als bei unverändert gebliebener Menge der begehrten Objecte und bei Vermehrung von Seinesgleichen, die Concupiscenz der letzteren stetig zunahm, mußte sich beim

Urmenschen die Nothwendigkeit zur Erfindung sowohl von Vertheidigungs- als Angriffsmitteln, respective Werkzeugen, unaufhörlich geltend machen.

Eine Zwangslage, deren Beschaffenheit uns ebenfalls ganz unbekannt geblieben ist, wobei jedoch höchst wahrscheinlich viel Gut und Leben auf dem Spiele stand, wird auch wieder Veranlassung gegeben haben, die Welle, etwa in Form eines Baumstammes gleichzeitig mit dem Hebel in Anwendung zu bringen und sich dieser Werkzeuge bei Bewältigung großer, der directen Muskelkraft der einzelnen Individuen spottender Lasten zu bedienen.

Die muthmaßliche Dauer der Ausübung dieser nach ihrer Erfindung gewohnheitsmäßig angeeigneten Fertigkeiten kann gar nicht combinirt werden, es läßt sich jedoch annehmen, daß dieselbe ein Ende erreichte, sobald ein zum Kampf ums Dasein besonders geeignetes Mitglied irgend eines halbwildes Stammes auf den glücklichen Gedanken kam, zur Verminderung des Reibungswiderstandes dem als Welle benützten Baumstamme bloß an dessen beiden Enden den ursprünglichen Durchmesser zu belassen, den dazwischen liegenden Baumkörper jedoch in feiner Dicke durch Abschälung mittelst der mittlerweile auch schon erfundenen Stein-Werkzeuge herabzumindern.

In dieser Weise ungefähr läßt sich vermuthen, wie jene wichtige Vorrichtung, die man gegenwärtig ein „Räderpaar“ nennt, das Licht der Welt erblickte und es bestand dieses Räderpaar demnach höchst wahrscheinlich aus zwei an den Achsenenden feststehenden Scheibenrädern.

Unter den damaligen Umständen repräsentirte diese Vorrichtung in Bezug auf Krafterparnis einen sehr bedeutenden Fortschritt und jener halb wilde Stamm, bei welchem diese Erfindung vor sich ging, konnte nicht ermangeln, ein namhaftes Uebergewicht über jene Gemeinschaften zu erlangen, welche dieselbe entbehrten, obgleich die Handhabung dieser verbesserten Maschine noch viel zu wünschen übrig ließ.

Sobald jedoch im weiteren Verlaufe der Urzeit Jemand auftrat, der die Achse des erfundenen Räderpaares in Lager zu zwingen verstand und darauf ein Balkengestelle errichtete, so ward hiemit eine der für die gesammte Menschheit wichtigsten Maschinen, der Wagen, erfunden und der unvergängliche Ruhm des seiner Zeit vorangeeilten Erfinders für alle Zeiten begründet.

Da jedoch diese in der Culturgeschichte der Menschheit so denkwürdige Begebenheit in jene Epoche der Urzeit fällt, wo kaum die Rudimente der damals noch zu construierenden Sprache, vielweniger irgend welche Mittel zur Constatirung der Identität des Erfinders vorhanden waren, so wird das Andenken derselben in ein ewiges Dunkel gehüllt bleiben müssen.

Als die herangewachsenen Völker nach Verlauf von Jahrtausenden zu Sprache und Schrift gelangten, konnten sie sich des ersten aus ihren Reihen etwa hervorgegangenen Wagenbauers nicht mehr erinnern, da sie jedoch jener Zeit, wo noch keine Wagen rollten, verhältnismäßig näher standen und die dadurch erlangten Vortheile besser wie die über diesen Punkt blasirte Gegenwart würdigen konnten, so schrieben sie in Ermanglung positiver Anhaltspunkte und in dankbarer Erinnerung an die hieraus gestoffenen günstigen Veränderungen, die Erfindung der Wagen ihren Nationalgöttern zu; so konnte namentlich bei den Griechen der allererste für den Helios fabricirte Sonnenwagen nur von Vulcan gebaut worden sein, während der Minerva frenatrix die specielle Fürsorge und der Schutz des Wagenbaues von den Römern anvertraut worden ist.

Die oben erwähnte Annahme, daß die ersten Wagen auf den Achsen festgekeilte Scheibenräder hatten, ist aber keine ganz willkürliche, denn diese von unendlich entlegener prähistorischer Zeit herrührenden Wagen findet man bei Beginn der jeweiligen geschichtlichen Epoche bei allen historischen Völkern des Alterthums als Lastwagen in ganz allgemeiner Anwendung und da dieselben nicht nur in China seit Jahrtausenden gebräuchlich waren, sondern auch von den spanischen Conquistadores in der neuen Welt angetroffen worden sind, so muß deren

Erfindung in die entlegenste Urzeit hinaufreichen und vielleicht nicht viel jünger als die Erfindung des Feuerzündens, unter allen Umständen aber der Erfindung der Speichenräder vorausgegangen sein.

Die Pfahlbauten-Funde haben durch Constatirung des Ackerbaues bei den paläolithischen Pfahlbauern damit auch die gleichzeitige Existenz des prähistorischen Fuhrwerkes nachgewiesen. Dafs die bisherigen Funde keine Fragmente von unzweifelhaften Wagenbestandtheilen \* zu Tage gefördert haben, kann nicht dem absoluten Abgange dieser Objecte überhaupt zugeschrieben werden, da die Pfahlbauten doch nur während einer verhältnismäfsig sehr kurzen Jahreszeit ihrem präsumtiven Zwecke entsprechen und in diesem Falle höchstens als Sommerfrischen benützt werden konnten, während die eigentlichen Wirthschaftsgebäude mit den Ackergeräthen und Fuhrwerks-Utenfilien am Ufer stunden.

Ueberdies setzte der Bau der uns bekannt gewordenen Pfahlbauten an und für sich die Anwendung irgend eines wenn auch noch so primitiven Fuhrwerkes voraus; dieses durfte namentlich nicht fehlen bei der den Pfahlbauten so eigenthümlichen Dammanfchüttung im tiefen Wasser und mag auch das Geheimniß dieses wichtigen Zweiges der Bautechnik von dieser so entlegenen Urzeit herab durch eine wohlwollende mündliche Ueberlieferung bis auf die recen ten Triestiner Hafentbauten, wenn auch da mit weniger Erfolg verpflanzt worden sein.

Die ersten beglaubigten historischen Documente über Wagen verdanken wir dem chamitischen Menschenstamme in Egypten, wo der Phraon Khoufou (Cheops) beim Bau seiner Pyramide 4230 bis 4200 Jahre vor unserer Zeitrechnung die Scheibenräder-Fuhrwerke, sowie bei seinen zahlreichen gegen die Mentus auf der sinaitischen Halbinsel unternommenen Feldzügen auch bereits die mit Speichenrädern versehenen, durchwegs aus Metall construirten Streitwagen zur Anwendung brachte, wie dies auf den bei Oudy-Maghera in Porphyrfelsen gehauenen und gegenwärtig noch wohl erhaltenen bildlichen Darstellungen ersichtlich sein soll.

Eine auferordentlich wichtige Rolle ist dem Wagen in seiner Eigenschaft als Kriegsmaschine bei den Indogermanen zugefallen und Niemand geringerer als Homer führt denselben bei Belagerung von Ilium 1200 vor Chr. in die Gefechte der verschiedenen Völker dieses Stammes ein.

Die einzelnen, den hervorragendsten Führern gehörigen, durchgehends aus Bronze und Eisen\*\* hergestellten und mit Speichenrädern versehenen griechischen und trojanischen Streitwagen (die überwiegende Mehrzahl davon war Diphros, nämlich mit zwei ausgemittelten Plätzen und zwar für den Streiter „ἑπλίτης“ und den danebenstehenden Fuhrmann „παροβάτης“) sowie das Material und die Verzierungen aller Wagenbestandtheile werden in dem unsterblichen Epos mit großer Gewissenhaftigkeit der Nachwelt überliefert.

\* Sollte die von Friedrich v. Hellwald in dessen neuester Publication „Der geschichtliche Mensch“, Band I, Seite 229 und Band II, Seite 322 gebrachte Abbildung und Erläuterung nach dem Dafürhalten dieses ausgezeichneten Forschers wirklich ein in den Pfahlbauten am Lago maggiore bei Mercurago gefundenes Wagenrad darstellen, so wäre damit die Kenntniß des Wagenbaues sowie der Gebrauch der Fuhrwerke bei den subalpinen Pfahlbauern unwiderlegbar documentirt.

Da bei diesem aus Birkenholz construirten Wagenrad bereits der Ansatz zu einer Radnabe sowie zwei primitive Radspeichen deutlich zum Vorschein kommen sollen, so müßte in Folge dieses höchst interessanten Fundes überdies angenommen werden, dafs der mühsame Uebergang von Scheiben- zu Speichenrädern schon während der Pfahlbauten-Zeit begonnen habe.

\*\* Das aus den Erzen so schwer zugewinnende Eisen kommt verhältnismäfsig sehr frühzeitig bei den verschiedenen Völkern zur Verwendung, wesswegen von competenten Forschern die in unglaublichen Quantitäten während der Urzeit auf der Planetenoberfläche angefallenen Meteor-Eisenstücke als das allgemein benützte Eisenmagazin der Vorzeit angenommen werden. Dies ist um so wahrscheinlicher, als ja vor nicht gar langer Zeit ein großer Theil der Einwohner des Arvaer Comitatus in Oberungarn den Eisenbedarf für Hufeisen, Radreifen u. s. w. mehrere Jahre hindurch einem stattlichen bei Arva gefallenen Meteor-Eisenblocke zu entnehmen pflegte.

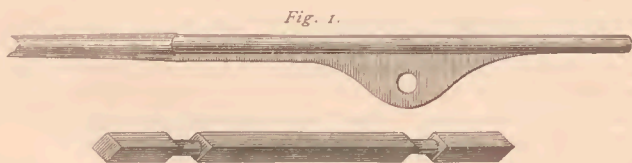
Troja selbst fiel bekanntlich als Opfer einer nach des ränkevollen Odyffeus hinterlistigen Plänen auf Rädern construirten Kriegsmaschine und als nach entschiedenem Kampfe die Sieger wegen den erbeuteten Princessinen und Streitwagen aneinander geriethen, da mußten namentlich die letzteren zur Verhütung großen Unheils durch Agamemnon auf eine gerechte Weise unter die königlichen Bundesgenossen vertheilt werden. Dieser Theil der Beute wurde dann bekanntlich in den diversen Residenzen in langen Reihen der Besichtigung von Einheimischen und Fremden zugänglich gemacht, wie dieß auch noch gegenwärtig bei den eroberten Feldstücken der allgemeine Brauch ist, da der in beiden Fällen mit diesen Kampf-Werkzeugen erzielte Kriegserfolg hier wie dort als identisch angenommen werden kann.

Die bei weitem reichlichste Information über antike Fuhrwerke fließt der Gegenwart von den Römern zu und erstreckt sich dieselbe nicht nur auf die eigentlich römischen oder italischen als vielmehr auch auf jene Wagen, welche bei den mit den Welteroberern in Contact gekommenen Völkern im Gebrauch gewesen sind.

Es zeigt sich aber daraus, daß alle Last- und landwirthschaftlichen Fuhrwerke der sämtlichen Italiker, Griechen und Kelten mit auf der Achse festgekeilten Scheibenrädern versehen und unter der allgemeinen Benennung „plaustrum“ bekannt waren.

Nach und nach ist das Scheibenrad (tympnum) vom Speichenrad (rota) auch bei den Last-Fuhrwerken verdrängt worden und sind die alten wegen ihrem unausföhlichen Knarren von den römischen Dichtern besonders perhorrescirt „stridentia plaustra“ nur noch bei den Nachkommen der Keltiberen in Portugal und auf der Insel Sicilien im Gebrauche.

Nachfolgende *Fig. 1* stellt eine Tympanumachse sammt den dazu gehörigen Gestellbalken dar, wie solche auf einem gallorömischen, einem Wagenbestandtheil-Fabrikanten von dessen trauernder Witwe in Evreux gesetzten Grabstein gefunden worden ist und deren Construction sich in Portugal und Sicilien beinahe unverändert bis zum heutigen Tag erhalten hat.



Die Erfindung des Speichenrades, respective die Verbesserung des Scheibenrades wird dem ersten Erbauer des Pfluges Triptolemus zugeschrieben und war der Gebrauch desselben anfänglich nur auf Kriegs-, Staats- und Luxuswagen beschränkt, die je nach ihrer Construction oder Bestimmung auf das Genaueste durch eigene Benennungen unterschieden wurden.

So verstand man unter *Currus* nur den im Circus oder bei Triumphzügen gebrauchten, zum Einsteigen von rückwärts eingerichteten antiken Kriegswagen, unter *Carpentum* den Staats-Galawagen der höchsten Würdenträger, dessen Benützung nur ausnahmsweise mittelst *Senatus Consult* auch anderen Personen wie z. B. der Messalina und Agrippina zuerkannt werden konnte, unter der von den Galliern adoptirten *Carucca* (später hievon derivirt *Carozza*, *Caroffe*, *Carriage*) die sonst von Vornehmen oder Vermöglichen benützte Equipage und eine unzählige Menge anderer Fuhrwerke, deren genaue Abbildungen oder Beschreibungen sich bis auf unsere Zeiten erhalten haben.

Die Ausplünderung der ganzen bekannten Welt durch die Römer ermöglichte namentlich bei Wagen und Bespannung die Entwicklung einer derart verschwenderischen Pracht, daß der Gedanke, derselben in Bezug auf Vollendung

der Formen oder Bequemlichkeit und Reichthum der Ausstattung je nachkommen zu können, vollkommen ausgeschlossen werden muß.

Während einestheils sichergestellt ist, daß die dem indogermanischen Stamme angehörigen Griechen, Italiker und Kelten beim Ueberschreiten des Hellespontos noch im Besitze von Tympanwagen waren und erst in ihren neuen Wohnsitzen die Speichenräder kennen lernten, respective selbst erfanden, so berechtigt uns die auffallende Uebereinstimmung der den Germanen und Slaven als den jüngsten Gliedern desselben Stammes eigenthümlichen Fahrwerke sowie deren erhalten gebliebenen Beschreibungen zu der weiteren Annahme, daß diese zwei Völker bei dem successiven Verlassen ihrer früheren gemeinschaftlichen asiatischen Heimath bereits Speichenräder-Wagen hatten und im Besitze derselben stehend die Pontosflüsse hinaufzogen. Die bei den slavischen Scythen so ausgebildete Wagenbau-Kunst sowie die mit Hilfe der uneinnehmbaren scythischen Wagenburgen den persischen Weltbeherrschern beigebrachten schweren Niederlagen (500 vor Chr.) sind ebenso bekannt, als die den Cimbem und Teutonen so verhängnisvollen und mit deren Vernichtung sowie mit der Wegnahme ihrer Wagenburgen endigenden Doppelschlachten von Aquæ Sextiæ und Vercellæ (109 vor Chr.). In dem vom römischen Feldherrn C. Marius über diesen Sieg erstatteten Berichte finden sich in der That bei der Aufzählung der erbeuteten Wagen zum größten Theile nur solche, die bei den Römern nur mit Speichenrädern versehen zu sein pflegten und wobei Currus, Rheda, Carpentum, (die letzteren wahrscheinlich dem überwundenen Teutoboch und dessen Unterfeldherrn gehörig) mit der größten Anzahl unter den Beutestücken figurirten, während die Plaustra sehr schwach vertreten waren und höchst wahrscheinlich auf dem damals schon ziemlich cultivirten Requisitionsweg von den umliegenden gallischen Völkerschaften in den provisorischen Besitz der Teutonen gelangt sein mochten.

Die Völker des semitischen Stammes haben als specifische Nomaden mit allfälliger Ausnahme der Phöniker keine besondere Veranlassung bei Erfindung und Ausbildung des Wagenbaues wahrnehmen können und dies umsoweniger, als ihnen das „Schiff der Wüste“ ohnehin die besten Dienste leistete, es finden sich auch weder in ihrer Mythologie noch Geschichte derlei Erfindungsansprüche erhoben oder auch nur angedeutet. Den Schriftgelehrten wird namentlich nicht unbekannt sein, daß in der voralomonischen Zeit das auserwählte Volk den Bedarf an Wagen in Egypten deckte und bei einer speciellen Gelegenheit auf einmal nicht weniger als 600 Wagen von dort importirte und das Stück mit 700 Silberlingen per comptant bezahlte.

König Salomo selbst sah sich später, ungefähr 1000 Jahre vor Chr., bei Gelegenheit des Tempelbaues gezwungen, die für die Tempel-Feuerwehr bestimmte Lieferung von zehn Wagengestellen zum Tragen der zehn ehernen Wasserkeffel dem phönikischen Wagenbauer Hiram Abif in Tyrus zu übertragen (Buch I der Könige, 7. Capitel), da in der königlichen Residenz Niemand die Lieferungsbedingungen für die aus „lauterem Erz“ beizustellenden Naben, Speichen, Felgen und Achsen einzuhalten im Stande war.

Die bei den semitischen Völkern damals so auffallend zu Tage getretene Vernachlässigung des Wagenbaues konnte in der Gegenwart gewiß auf keine erfreulichere Weise als durch die bereitwilligste Uebernahme der Verwaltungsforgen bei einem großen Theile der großen modernen Transportanstalten, wobei namentlich in Oesterreich mitunter eine wahrhaft antike Selbstverleugnung entwickelt wird, gutgemacht werden.

Neben der Construction des Wagens spielt die zur Fortbewegung dieser höchst complicirten Maschine angewendete Locomotionskraft eine sehr wichtige Rolle.

In dieser Beziehung unterliegt es keinem Zweifel, daß analog den während der Urzeit beim Fortwälzen der Lasten angewendeten Hebebäumen auch die

Vorwärtsbewegung der ersten prähistorischen Wagen durch Anschieben von rückwärts stattfinden mußte, wobei der Herr der Schöpfung in Person oder durch seine Familienangehörigen die lebendige Kraft während einer stattlichen Reihe von Jahrtausenden beizustellen bemüht war. Die „Langwied“ dürfte demnach bei einem vierrädrigen Wagen ein viel höheres Alter haben als die „Deichselflange“.

Diese Sachlage mußte auf die Länge sehr drückend und beschwerlich geworden sein, wie dies aus dem großen in Griechenland entstandenen Jubel hervorgeht, als es Prometheus gelang, die ersten Pferde vor den Wagen zu spannen.\* Durch Zuführung dieses ebenso starken als fleißigen und an Nützlichkeit nur dem später gebändigten Rinde nachstehenden Mitarbeiters hat dieser im Alterthum so hoch gefeierte Heroe unseren viel geplagten Urahnen nicht viel weniger Erleichterung verschafft als durch seine, allerdings bei weitem wichtigere Erfindung des Feuerzündens.

Prometheus scheint anfänglich bloß zwei Rosse vorgespannt zu haben, denn es entstand ein weiterer Jubel, als Erichthonius bei den Panathänäischen Spielen zuerst mit einer Quadriga erschien und den Preis gewann.

Primus Erichthonius currus et quatuor aufus  
Jungere equos rapidisque rotis infistere victor.

(Virg. III Georg.)

Die darüber entstandene Freude war so allgemein, daß Erichthonius, wahrscheinlich in Ermanglung einer einträglichen vacanten Sinecure bei einer Transportgesellschaft, mit der damals üblichen „höchsten Auszeichnung“, deren Vorrath gegenwärtig leider schon erschöpft ist, beehrt und unter die Sterne versetzt wurde, wo er als „Auriga“ ohne Zweifel noch manche Concessionsdauer überleben dürfte.

Die beliebteste, von den Vornehmen des Alterthums bei ihren so vielfältigen Wagen benützte Besspannung war unstreitig die Quadriga; nur bei weiten Reisen wurde sie in Folge eines tief eingewurzeltten Aberglaubens beinahe nie angewendet, indem es da nicht rathsam erschien, durch ein allzulange andauerndes Nebeneinanderspannen von vier Pferden das *Auspicium jugi* zu provociren. Dieses *Auspicium* war aber von der allerbedenklichsten Vorbedeutung und trat sofort ein, wenn die Quadriga gleichzeitig mistete.

Es wurde daher bei längeren Reisen die gallische Besspannungsart, nämlich je zwei Pferde voreinander zur Anwendung gebracht.

Das Zweigespann (Biga) war, wie dies auch heutzutage der Fall ist, am häufigsten gebraucht, minder häufig war das Dreigespann (Triga, woraus die russische Trojka) wobei dem mittleren im Joche ziehenden Pferde die Leitung zufiel, zum Unterschied von dem keilförmigen aus der Tartarei stammenden Dreigespann, welches gegenwärtig in Wien bei den Omnibus- und Tramway-Fuhrwerken zur Ueberwindung der Betriebschwierigkeiten bei größeren Steigungen oder bei Befahrung der Praterfumpfe ganz allgemein in Aufnahme zu kommen scheint.

Das Zehngespann, Decemjuga, wurde zuerst von Kaiser Nero während der olympischen Spiele beim Wagenrennen gebraucht. Der Kaiser wurde zwar gleich am Anfang des Rennens aus dem Wagen geschleudert, nichts desto weniger aber mit dem ersten Preise bedacht.\*\*

\* Aeschylus läßt ihn in der Trilogie „die Prometheus“ ausrufen: „Ich der erste habe die gebistragenden Rosse an den Wagen gespannt“.

— Πρώτος ὅψ' ἄρματ' ἤγαγον ψυχηρίου;

Ἴππων.

\*\* „Eburneis quadrigis quotidie in abaco ludit. — Aurigavit quoque plurifariam. Olympiis vero etiam decemjugem. Sed excussus curru ac rursus repositus, cum perdurare non posset, defecit aucte decursum, nec eo fecius coronatus est.“ Suetonius. Liber VI, C. I. 24.

Die Pferde wurden im Alterthum allgemein ins Joch gespannt; bei der Quadriga war dies namentlich bei den zwei inneren Deichselferden der Fall, während die äußeren zwei Pferde frei an Strängen zogen und deswegen equi funales hießen.

Der berühmteste monumentale Wagen des Alterthums war unstreitig der Leichenwagen Alexander des Großen, dessen Construction zwei volle Jahre in Anspruch nahm. Dieser königliche mit orientalisches-griechischer Pracht ausgestattete Leichenwagen wurde an vier Deichselfangen von nicht weniger als 64 hochgewachsenen in vier Reihen im Joch gespannten Maulthieren unter glänzender Begleitung im Jahre 321 vor Chr. von Babylon nach Alexandrien in Egypten geführt und die Ueberreste des großen Eroberers in der letzteren von ihm gegründeten Stadt in einem eigens zu diesem Zwecke erbauten Tempel beigefetzt.

Zur Befpannung des Wagens wurden nach Emancipation des Menschen vom Wagenschieben, von Alters her die verschiedenartigsten Zugthiere verwendet, von denen traditionsmäßig bei öffentlichen Festen und Spielen die unterschiedlichen Fuhrwerke gezogen wurden und wobei neben dem ehrwürdigen Gaul und dem Maulthier, der Wolf, Bock, Ochse, Büffel und mehrere Andere nicht fehlen durften.

Nach der Unterjochung der Welt durch die Römer wurden, um die souveräne plebs stets bei guter Laune zu erhalten, von den jeweiligen Machthabern nach und nach Bären, Tiger, Löwen, Elephanten u. s. w. bei den Triumph- und anderen festlichen Umzügen als Gespann vorgeführt. Der jugendliche Kaiser Heliogabal hat später in der Absicht, den überfüllten Römern „Etwas noch nicht Dagewesenes“ zu produciren, sogar das von ihm neuerfundene „Pampillum“, gezogen von einem Viergespann junger Mädchen bei den Baalsfesten zur Verwendung gebracht und sich nicht entblödet, durch Prägung von darauf Bezug habenden Münzen und Medaillen die tugendhaften Lebensanschauungen einer späten Nachwelt auf das Empfindlichste zu kränken.

In der Auffindung von ganz neuen Zugkräften hat jedoch erst die neuere Zeit das bei Weitem Unglaublichste geleistet.

Als nämlich im vorigen Jahrhunderte bei einem europäischen Insulaner die besorgnisserregenden Symptome einer mehr oder weniger angeborenen Gemüthsdisposition in einem starren Hinblicken auf einen siedenden Theekessel Ausdruck fanden, wurde durch eine wohlthätige Erregung der lebhaften Phantasie des Patienten nicht nur dessen theilweise Heilung bewirkt, sondern auch das vollkommen unerwartete und höchst merkwürdige Naturgesetz entdeckt, wonach die Veränderung des Aggregatzustandes des Wassers unter gewissen Umständen als bewegende Kraft verwendet und bei Fortschaffung von Lasten und Fuhrwerken anstatt der Büffel und Ochsen ausgenützt werden könnte.\*

Die mit vollem Rechte ganz allgemein angenommenen Voraussetzungen, daß das auf der ganzen Erdoberfläche in unerschöpflichen Massen frei vorkommende, daher ungemein billige Substrat dieser neuen Zugkraft, namentlich bei sorgfältiger Aufserachtlassung des sogenannten Wasserreinigungs-Apparates von Mr. Bérenger, eine stetige Herabminderung der von den Spurbahnen abgeforderten Fahrpreise nach sich ziehen würde, sind leider nicht in Erfüllung gegangen. Dieß zeigen nur zu deutlich die gegenwärtig in den so unleidigen Tarifangelegenheiten permanent auf der Tagesordnung stehenden Enqueten, Commissionen und Petitionen, wobei noch immer fraglich ist — *adhuc sub judice lis est* — ob die ungerechtfertigte Ueberhandnahme dieses trostlosen Zustandes von der Kost-

\* Das wirklich Unerwartete dieser Erfindung wird nur durch die Perplexität des berühmten Bologneser Professors überboten, als dieser durch die plötzlich eingetretenen heftigen Zuckungen eines vollkommen verblichenen Batrachiers in Entsetzen verfiel, jedoch nach ruhigerer Erwägung und nach zweifelloser Constat rung der bei diesem Vorfalle wirkenden Naturgesetze der Urheber des gegenwärtig beide Hemisphären verbindenden Telegraphen geworden ist. Durch die Ausnützung dieser neuentdeckten Naturkräfte sind seitdem in beiden Fällen die erspriesslichsten Resultate errungen worden, die nur durch den höchst unmäßigen auch bei den unpassendsten Gelegenheiten wiederkehrenden Gebrauch von stereotypen auf diesen Fortschritt Bezug habenden Redewendungen beeinträchtigt erscheinen, was um so bedauerlicher ist, als diese monotonen rhetorischen Behelfe zumeist von Personen und Corporationen herrühren, die in gar keinen irgendwie wahrnehmbaren Zusammenhang mit diesen Neuerungen gebracht werden können.

spieligkeit des Locomotions- oder aber des Verwaltungsmechanismus verschuldet worden ist. Es ist begreiflich, daß der Erfinder der neuen Zugkraft den Ehrgeiz befaß, für dieselbe auch einen ganz neuen originellen Bewegungsmechanismus zu construiren und es wurden zu diesem Zwecke in der That beim Beginne der Locomotionsexperimente anfänglich zwei Adhäsionskrallen beliebt welche durch den regulirten Dampfdruck alternirend vorgezogen und zurückgelegt, die dem thierischen Laufe nachgeahmte Vorwärtsbewegung bei den zuerst in England construirten Locomotionsmaschinen vermitteln sollten.

Die Resultate haben bekanntlich den gehegten Erwartungen auch nicht entsprochen und man war gezwungen, zum ehrwürdigen alten *Wagenrad*, welches vor unzähligen Jahrtausenden von prähistorischen und höchst wahrscheinlich der Antropophagie noch eifrig huldigenden Wilden\* erfunden und vervollkommen worden war, reumüthig zurückzukehren.

Die prähistorischen Erfinder waren übrigens auf die Vorzüglichkeit und relative Unentbehrlichkeit ihres rotirenden Werkzeuges nicht wenig stolz und das von den modernen Eisenbahn-Auguren bewerkstelligte Abcopiren des auf antiken etruskischen Vasen als Attribut des Speichenrad-Erfinders Triptolemus vorkommenden geflügelten Rades sowie die gleichzeitige Adoption desselben zum Symbole der Sicherheit und Schnelligkeit der Eisenbahn-Locomotion kann nur als ein unverantwortliches Plagiat bezeichnet werden. Dieses Vorgehen ist um so bedauerlicher, als bekanntlich die Wahl dieses Emblems in Bezug auf dessen obenerwähnten conventionellen Sinn überdies bei mehreren Eisenbahnen mindestens als ziemlich unpassend angesehen werden kann.

Die allgemeinen Verdienste des prähistorischen, ganz unbekannt gebliebenen Raderfinders können aber nicht besser als durch Constatirung der Thatfache gewürdigt werden, daß, während z. B. nach Eliminirung der Dampfkraft alle damit zusammenhängenden Industrien ihre leidliche Existenz auch ohne dieselbe weiter fristen könnten, das momentane Verschwinden des Rades hingegen den augenblicklichen Stillstand einer unendlich großen Anzahl von Industrien inclusive der Landwirthschaft zur unmittelbaren Folge haben mußte.

Der Ausspruch eines mit Recht gefeierten englischen Forschers „daß es in der historischen Epoche wenig Fortschritt gegeben habe, derselbe aber in vorgeschichtlicher Zeit unendlich groß gewesen sein müsse“, hat nirgends mehr als beim Wagenbaue seine volle Richtigkeit und es muß die von unseren Urahnen entwickelte Rührigkeit um so höher angeschlagen werden, als neben den vielen ebenso unentbehrlichen als höchst originellen Erfindungen auch die Sprache selbst sammt allen darauf basirten Institutionen geschaffen werden mußte. Nur dieser rastlosen Thätigkeit ist es zu verdanken, daß die Gegenwart den früher in allem Ernste geführten „Kampf ums Dasein“ mit akademischer Gelassenheit heutzutage als frittiges Theorem behandeln und sich des unter viel Mühe und Drangsal erfundenen Wagens beim Besitze der nöthigen Mittel, mit Ruhe erfreuen kann.

Den folgenden Generationen fiel die verhältnißmäßig leichtere Aufgabe zu, diese Erfindungen, worunter sich die sämmtlichen einfachen Elemente jeder

\* Die neuesten Forschungen unseres berühmten vaterländischen Ethnologen Friedrich Müller, sowie jene von Ernst Hackel, W. Bagehot und Anderen haben dargethan, daß die sogenannten Menschenfresser nur mit dem größten Widerstreben und nur aus dem Grunde ihren Nächsten verzehren, weil sie der Meinung sind, daß nicht nur das Fleisch und die Knochen ihren Nächsten, sondern auch dessen hervorragende Eigenschaften als: Tapferkeit, Schönheit, Muth, Erfindungsgabe u. s. w. nach eventuell stattgefundener Verdauung denselben zugute kommen würden. Ohne irgendwie das mitunter sehr unerquickliche Verhältniß zwischen den zeitgenössischen Patentinhabern und Patentaussüßern berühren zu wollen, ist es dennoch sehr erfreulich, daß aus Anlaß der Weltausstellung ein Patentcongreß sich angelegen sein ließ, die verschiedenen divergirenden Verhältnisse der Patentinteressenten nach Thunlichkeit zu regeln, wodurch vielleicht für alle künftigen Zeiten jede Anlehnung an prähistorische Usancen vermieden werden könnte, an welchem günstigen Resultate übrigens die Erwägung der vollkommenen Nutzlosigkeit dieser barbarischen Uebungen den meisten Antheil haben dürfte.

noch so complicirten Maschine befanden, zu sichten, ein genau specificirtes Inventar davon anzulegen, die Richtigkeit in Anwendung der unabänderlichen Naturgesetze mittelst  $a + b$  nachzuweisen und die hieraus abgeleiteten mehr oder weniger klar gefassten Lehrätze in ebenso voluminösen als unverhältnißmäßig theueren Lehrbüchern über „Mechanik und Maschinenbau“ zu compiliren.

Am Schluffe dieser Einleitung dürfte es vielleicht erlaubt sein zu bemerken, das nach dem Dafürhalten der Linguisten die sprachlichen Bezeichnungen für die diversen Wagenbestandtheile bei allen, den europäischen Continent und dessen Inseln bewohnenden indogermanischen Völkern eine überraschende Verwandtschaft aufzuweisen haben. Diese auffallende Aehnlichkeit wird auf den gemeinschaftlichen Ursprung aller europäischen Sprachen aus dem Sanskrit zurückgeführt und findet selbstverständlich auf die innerhalb der compacten Massen der indogermanischen Ureinwohner sporadisch eingesprengten und davon auch sonst specifisch verschiedenen Turanier und Semiten keine Anwendung.

So wird beispielsweise der Wagen im Sanskrit mit *Ratha*, der Fuhrmann mit *Rutumanna* und die im Wagen fahrenden mit *Rhetica* bezeichnet; die Gallier nannten aber das bei denselben gebräuchlichste Fuhrwerk *Rheda*, während bei den Römern *rota* ein Speichenrad bedeutet und alle romanischen Völker sich ähnlicher Bezeichnungen für daselbe bedienen.

Desgleichen soll *Ess* im Sanskrit die Benennung für eine Achse sein, die keltischen Britannen bezeichneten aber mit *Efs* einen gewöhnlichen Wagen, mit *Effeda* einen Streitwagen; die Benennungen *axis*, *axle*, *axe*, *essieu*, *affe*, sowie bei den Slaven *ofs* (Achse) und das derivirte *wofs* (Wagen) dürften einer und derselben Quelle entstammen und vielleicht auch mit dem Namen der zu den Achsen so häufig verwendeten Esche, englisch *ash*, *fraxinus*, *frassino*, slavisch *jasion* in irgend einer Beziehung stehen.

Noch prägnanter ist die Uebereinstimmung des sanskritischen *Jugon* mit *Joch*, *joug*, *yoke*, *ζυγόν*, *jugum*, *il giogo*, *el Yugo*, *jarzmo*, *Igo*, woraus dann *Duga*, die Benennung für den Bogen des Mittelpferdes bei der russischen *Trojka*.

Der *Wagen* verdankt seine Benennung wahrscheinlich einem feiner constitutiven Bestandtheile, der *Waage*, welche an der Deichselflange wagrecht zum Anbringen der Zugkräfte befestigt wird. Das Derivat „*Waggon*“ ist bekanntlich von allen eisenbahnfahrenden Nationen beider Hemisphären seit längerer Zeit ohne Schwierigkeit adoptirt worden.

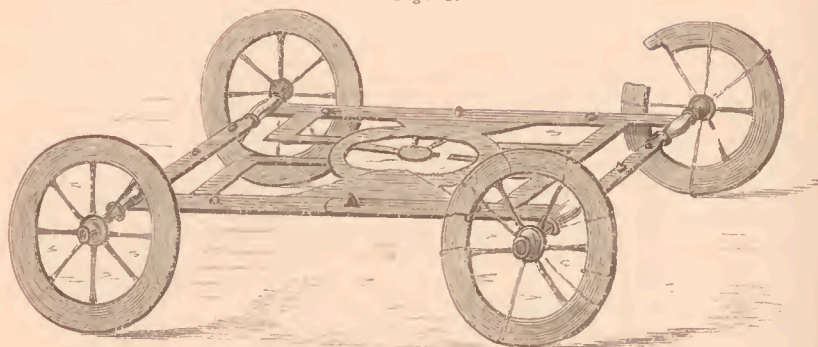
Der Fuhrwerke im Allgemeinen gab es mit Einschluß der landwirthschaftlichen, Kriegs-, Feuerwehr- und Rüst-Fuhrwerke, die auf den Straßenbetrieb angewiesen sind, auf der Wiener Ausstellung einige Tausend, davon sollen jedoch im Folgenden blos jene Vehikel besprochen werden, die in der Anzahl von ungefähr 300 Stück zur Ausstellung gelangt sind und als Last- und Luxus-Fuhrwerke charakterisirt erscheinen.

Vorerst sei der vom ständischen Grazer Joanneum im Pavillon des Amateurs ausgestellt gewesene prähistorische Wagen erwähnt, welcher nach seinem Fundorte und seiner wahrscheinlichen Bestimmung „*Stretweger Opferwagen*“ geheissen, ein werthvolles Unicum bildet und in *Fig. 2* abgebildet ist.

Unter allen bis jetzt bekannt gewordenen prähistorischen Fuhrwerken ist dießs unftreitig das älteste sowie auch das besterhaltene Wagenexemplar, stammend aus jener grauen Vorzeit, wo die Steiermark, namentlich die Gegend um Judenburg noch von Kelten bewohnt war und dessen Alter nach vielen Jahrtausenden zu bemessen sein wird.

Der in der Mitte angebrachte Ständer, sowie 12 Figuren, welche, zum Theile mit einem männlich-kriegerischen Schmucke angethan, den oberen Theil des durchgehends bronzenen, von edlem Roste (*Aerugo nobilis* oder *Patina*) überwucherten Fuhrwerkes zierten, sind in der Zeichnung als für den vorliegenden Fall minder wesentlich, weggelassen. Die zwei Haupttragbalken eines jeden vierrädrigen Wagens

Fig. 2.



Prähistorischer Bronzewagen.

nämlich die Achsen, sowie die zwei Längsbalken bestanden aus gewalztem Bronzeblech, während die mit conischen sowohl als jene mit flachen Köpfen versehenen und zur Befestigung an eine Unterlage erforderlichen Bronzenägel wegen der außerordentlich genauen Uebereinstimmung in ihren Dimensionen offenbar Maschinennägel gewesen sein müssen.

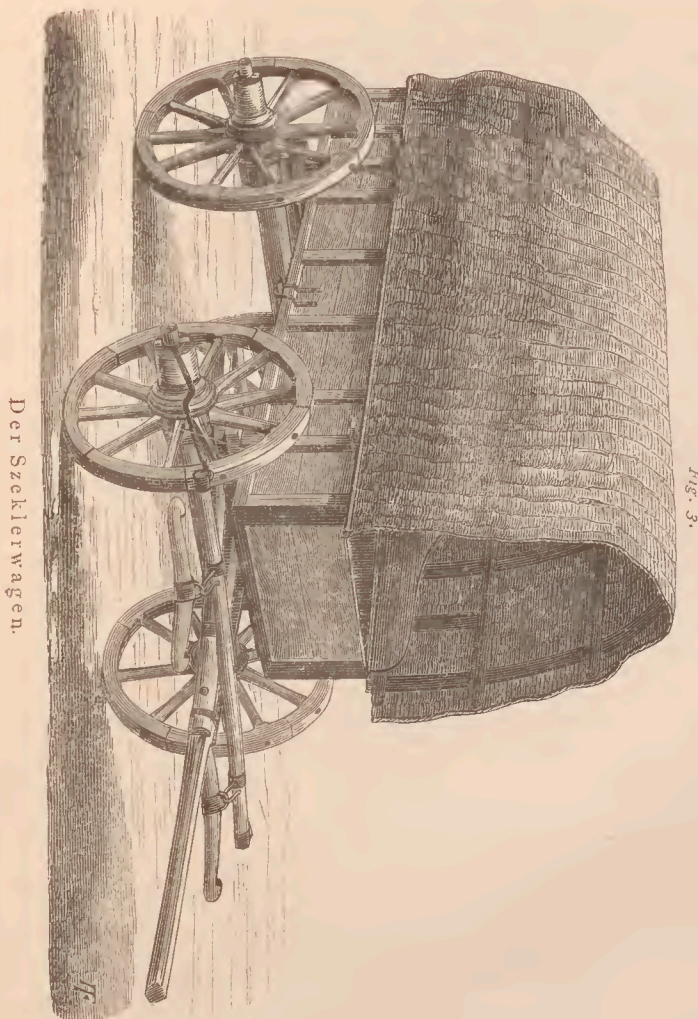
Der Wagen hatte vier auf den ausgeschmiedeten Achsenstummeln rotirende Speichenräder aus Bronzezuguss; aus Allem diesem ist aber ersichtlich, dass die Anwendung von metallischen Poutrellen und von metallischen Rädern beim Wagenbaue schon in der grauesten Vorzeit bekannt war und dass andererseits zwischen den damaligen Vorbildern der heutigen Engländer, nämlich den metallkundigen Etruskern und den auf einer verhältnissmässig sehr tiefen Culturstufe stehenden steierischen Kelten in der Bronzezeit ein recht lebhafter Austausch von bronzernen Räderpaaren, gewalzten Bronzeblechen und Maschinennägeln aus Erz gegen keltische Bärendecken, Flachs u. s. w. stattgefunden haben müsse.

Dieser Stretweger Wagen erlaubt aber den weiteren wichtigen Schluss, dass die anderen gleichzeitig gebrauchten Fuhrwerke ebenfalls einen hohen Grad von Vollkommenheit bereits erreicht haben mussten, dass somit für den Anfang der Benützung des Wagens überhaupt, respective für die Erfindung dieser Vorrichtung auf einen Zeitpunkt der Vergangenheit zurückgegriffen werden müsse, der viele Combinationen über den muthmasslichen Gang der Entwicklung des Menschengeschlechtes zu erschüttern im Stande wäre.

Einen directen Gegensatz zu diesem bronzernen Wagen bildete der im Szeklerhaufe zur Ausstellung gelangte, in einem grossen Theile Siebenbürgens allgemein in Verwendung stehende Szeklerwagen, dessen Bestandtheile bis auf den eisernen Reibnagel und einige wenige eiserne Klammern durchwegs aus Holz ausgeführt waren und dessen Abbildung in *Fig. 3* folgt.

Der Durchmesser der vorderen Räder betrug 0.800 Meter, jener der rückwärtigen Räder 0.900 Meter bei einem Radstande von 1.500 Meter und einer Spurweite der rückwärtigen Räder von 1.150 Meter.

Die Achsen dieses Wagens ebenso wie die Radfelgen, die Wage und die Drittel waren aus Rothbuchen, während die Radnaben und die Speichen aus Eichenholz bestanden. Die vorderen Leixen standen senkrecht auf dem Wendscheit, die hinteren senkrecht auf der rückwärtigen Achschale und gaben im Zusammenhange mit den übrigen Dimensionen der Vermuthung Raum, dass aus diesem Wagen sich nach und nach der nationale ungarische „Sandläufer“ entwickelt haben müsse. Zwischen den Leixen stand der Kasten aus Fichtenholz und war darüber eine Rohrdecke angebracht.



Der Szeklerwagen.

Fig. 3.

Die gegenwärtig in Chiwa und Turkestan gebräuchlichen Wagen sind mit dem vorliegenden Szekler-Wagen beinahe identisch; bei der Belagerung von Wien im Jahre 1683 war diese Art von Packwagen bei der türkisch-ungarischen Belagerungs-Armee vorherrschend, wie die aus jener Zeit stammenden in der historischen Ausstellung der Stadt Wien befindlich gewesenen Abbildungen gezeigt haben.

Dieser Ahnherr des „Sandlaufers“ scheint also der Provenienz nach turanischen Ursprunges zu sein, und dürfte bereits bei den Siegeszügen des Attila zum Transporte von Rüstgegenständen, Proviant, Beutestücken u. f. w. Verwendung gefunden haben.

Später erscheint dieses Fuhrwerk noch einmal als unvermeidlicher Begleiter der erobernden Ungarn bei deren verheerenden Kriegszügen zwischen Leitha und Rhein, gleichwie auch in Ober-Italien, bis durch den von Kaiser Otto I. am 10. August 955 im Lechfelde herbeigeführten Zwischenfall dieser handliche Wagen für eine Reihe von Jahrhunderten der friedlichen Benützung zurückgegeben werden konnte. Gegenwärtig wird derselbe von den Szeklern in Siebenbürgen bei der Landwirthschaft fowohl als auch beim Transporte von Gütern, namentlich aber bei der Verführung vom Borszeker Sauerbrunnen mitunter auf sehr bedeutende Entfernungen in Verwendung gehalten.

Die ersten vierrädrigen Wagen haben wahrscheinlich jene primitive Form befeffen, zu welcher gegenwärtig die vierrädrigen Eisenbahn-Waggons endlich zurückgeführt worden sind, sie entbehrten nämlich einer Vorrichtung zum Uwenden des Wagens, wie dies ja auch beim Stretweger Bronzewagen der Fall ist.

Diese Vorrichtung ist gegenwärtig bei allen Wagen in der Hauptfache vollkommen übereinstimmend.

Gleichwie bei sämmtlichen anderen Fuhrwerken bildet auch beim vorliegenden Szekler-Wagen der durch die Mitte des Wendscheites, der Achschale und des Achsstockes, fowie durch das vordere Ende der beide Achsen verbindenden Langwied gesteckte Reibnagel das Pivot bei der Umdrehung des Vordergestelles, wobei die Reibflächen zwischen Wendscheit und Achschale zu liegen kommen, und das mit dem oberen Wagentheil fest verbundene Wendscheit unbeweglich bleibt.

Die am Befestigungspunkte der Wage gabelförmig von der Deichselftange abzweigenden, zwischen Achse und Achschale eingekeilten und damit fest verbundenen zwei Stangenarme sind an ihren Enden durch ein bogenförmiges Holzstück, das „Reibscheit“, zusammengehalten, welches bei einer durch die seitliche Bewegung der Deichselftange bewirkten Umdrehung des Vordergestelles unter der Langwied gleitet, und wegen der dabei stattfindenden raschen Abnützung an der Reibfläche gewöhnlich mit Blech beschlagen ist.

Dieses bei sämmtlichen in Wien zur Ausstellung gelangten Fracht- und Lastwagen angewendete Untergestelle hat seit feiner uns durch die egyptischen Denkmäler bekannt gewordene Einrichtung, somit innerhalb der letzten 6000 Jahre in Wesenheit gar keine Veränderung erlitten, und muß diese Behauptung auch in Bezug auf das letzte zwischen der Pariser und Wiener Weltausstellung begriffene Lustrum aufrecht erhalten werden.

Das Untergestelle jener Fuhrwerke, welche ausschließlich auf die Locomotion von Personen bestimmt, entweder durch Auspolsterung und Decorirung der im Inneren des Wagens ausgemittelten Sitzplätze oder durch luxuriöse Ausstattung der äußeren Wagenbestandtheile von allen anderen Vehikeln unterschieden und als Luxuswagen bezeichnet werden, war bei den Alten von dem soeben besprochenen Untergestelle nicht verschieden. Diejenigen Theile des Wagens jedoch, welche zu diesem Zwecke dem Untergestelle aufgesetzt, und in der antiken Wagenbau-Kunst mit dem so prägnanten Ausdrücke „Hypertheria“ bezeichnet wurden, bildeten durch ihre zweckmäßige Gliederung und durch ihren symmetrischen Zusammenhang mit dem Untergestelle jenes harmonische Ganze, welches, da eine Renaissance der Wagenbau-Kunst noch immer ausständig ist, leider der Mehrzahl der modernen Luxuswagen, bei denen die monströse, häufig bis zu einem Drittel der Kastenhöhe unterachsig gestellte Tragsessel-Form definitiv adoptirt worden ist, vollkommen abzugehen scheint.

Die meisten Veränderungen haben beim Vordergestelle stattgefunden, indem fowohl das mit dem Obergestelle, respective mit dem Kutschbock fest verbundene Wendscheit, als auch die Achschale in „Sprossenständer“ umgewandelt wurden, welche je einen „Felgenkranz“ tragen, und innerhalb derselben die Drehung des Vordergestelles um den mittlerweile zu einer „Spindel“ avancirten

Reibnagel infoweit möglich machen, als dies die Stellung der Langwied gestattet.

Außer dieser, den Wegfall des „Reibscheites“ unter Einem in sich schließenden Veränderung ist aber das Untergestelle der meisten modernen Luxuswagen auch noch durch Einschaltung eines ganz neuen, die größte Mannigfaltigkeit im Bau des Obergestelles mit sich führenden Elementes, nämlich der Wagenfeder gründlich modificirt worden.

Es muß aber sogleich erinnert werden, daß die meisten durch das Hinzutreten von neuen Elementen im Bau von Luxuswagen hervorgerufenen Fortschritte bereits im Laufe des vorigen und in der ersten Hälfte des gegenwärtigen Jahrhunderts zu Tage getreten sind, und nur ein verhältnißmäßig sehr geringer beinahe vollkommen verschwindender aliquoter Theil davon der seit der letzten Pariser Weltausstellung verfloßenen Zeit gutgeschrieben werden könne.

Es wird sonach die uns obliegende Aufgabe nicht sowohl darin bestehen müssen, die absolut constatirten, seit den letzten fünf Jahren vor sich gegangenen Fortschritte im Bau von Straßen-Fuhrwerken zum alleinigen Gegenstande dieser Zeilen zu machen, da in diesem Falle schon einige Worte die Materie erschöpfen würden, als vielmehr neben der Beschreibung der wirklich zur Ausstellung gelangten diversen Fahrzeuge auch wo möglich eine objective Beurtheilung derselben sowie die Art und Weise ihrer Entwicklung zu liefern.

Denn allerdings scheinen z. B. auf den ersten Blick zwischen dem eingangs besprochenen Szeklerwagen und einem „huitrefforts“ von Mrs. Binder frères in Paris alle Vergleichungselemente vollständig abzugehen, bei näherer Betrachtung der successive zur Auswechslung oder zur Einschaltung gelangenden Aequivalente ist jedoch der stetige Uebergang sehr wohl bemerkbar, wenn hiebei schließlich auch keine größere Aehnlichkeit herausgefunden werden sollte, als ungefähr zwischen einem Trilobiten aus dem böhmischen Silur und einem „modernen“ Hummer aus der Adria.

Japan. Aus Japan gelangten zwei kleine Rollwagen zur Ausstellung, deren sämtliche Bestandtheile, inclusive Achsen und Federn, von einem der drei in Kioto bereits etablirten japanischen Equipagenfabrikanten erzeugt worden sind.

Der aus Fichtenholz (Hinoki) bestehende Kasten des einen dieser zweirädrigen Wägelchens hatte einen schwarzen Anstrich, dessen sorgfältige Lackirung die charakteristischen sehr schwach profilirten goldenen Verzierungen hervortreten liefs; die Räder hatten 1 Meter im Durchmesser und waren wie überhaupt das ganze Untergestell schwarz lackirt, roth beschnitten; der gepolsterte Sitz war mit schwarzem Sammt und schwerer schwarzer Seide ausgefchlagen. Das Verdeck dieses Wagens bestand aus einem wasserdichten, schwarzen Seidenstoff, gefüttert mit weißer Seide. Bei den Rädern waren die Naben aus Rutenholz (*ulmus campestris*), die Radfelgen, die Speichen und die Deichselftange aus Eschenholz; sowohl Achsen als Feder-Hängtaschen waren aus Schmiedeeisen, die elliptischen Druckfedern aus Cementstahl.

Der andere japanische Rollwagen hatte eine ganz analoge Construction, unterschied sich jedoch von dem vorstehenden durch seine innere Ausstattung. Das Untergestell war braun lackirt, der Sitz mit buntem Seidenbrokat ausgefchlagen, die Wagenkissen mit blauem Goldbrokat überzogen.

Außer diesen zwei Rollwagen sind im Pavillon des kleinen Kindes noch zwei Kinderwagen, und zwar Tricycles aus Japan zur Ausstellung gelangt.

Die Japanesen sind bekanntlich gegenwärtig in einem sehr merkwürdigen Uebergangsstadium begriffen, indem dieselben der seit Jahrtausenden gepflogenen Nachahmung des übrigens sehr erfindungsreichen, originellen Chinesen überdrüssig geworden, nunmehr mit einer oft krankhaften Ueberstürzung daran gehen, die Europäer in Allem und Jedem zum nachahmungswürdigen Muster zu nehmen.

Diese Neigung äußert sich auch beim Gebrauche der Luxuswagen, in Folge dessen die früher nach chinesischer Sitte allgemein üblich gewesenen Sänften, wovon einige Modelle auch zur Ausstellung gelangten, nach und nach in der letzteren Zeit bei Seite geschoben worden sind, um den europäischen Equipagen Platz zu machen.

Die Japaner haben jedoch nicht die geringste Absicht, diese Objecte von Europa in ihr Land zu importiren; es sind im Gegentheil viele Anzeichen vorhanden, daß sie in den errichteten Wagenbau-Anstalten nicht nur ihren eigenen Bedarf an Wagen zu decken wünschen, als vielmehr die Engländer und Holländer nachahmend, durch Export derselben erkleckliche Summen ins Verdienen zu bringen hoffen.

Die in der Japanesischen Abtheilung zur Ausstellung gekommenen Eisenerze und die daraus gewonnenen Hüttenproducte gestatten die Annahme, daß die zur Wagenfabrication nothwendigen Eisen- und Stahl-Bestandtheile im Ueberflusse und außerdem von einer sehr guten Qualität im Lande selbst vorhanden sind.

Die reichhaltige japanische Holzausstellung hat außer den bei der Construction der Wagencaraffe verwenbaren, in den größten Quantitäten vorkommenden gemeinen Holzgattungen auch die vortrefflichsten Werkhölzer vorgeführt, worunter beispielsweise *Taxus cuspidata* ein lebhaft fleischrothes, *Livistona chinensis* ein ausgezeichnet getigertes, *Dytilium racemosum* ein dunkel violettes, ungemein dichtes Material liefern, wodurch sowohl das Mahagony- als das Nufsholz bei der Verkleidung des Wagenkastens mit viel Vortheil ersetzt werden kann.

Da überdies der feiner Zeit nach Europa aus China introducirte „feinste Kutschenlack“, sowie auch „vieux lacq“ gegenwärtig in Japan noch immer viel besser als in Europa nachgeahmt wird und in diesem Fabrikationszweige selbst *Nobles & Hoare* in England den Japanesen nachstehen, auch die zur inneren Ausstattung mitunter verwendeten schweren Seidenstoffe nicht nothwendigerweise aus Lyon bezogen werden müssen und schließlich für die in Europa gegenwärtig übliche Zeichnung des Kastenprofils am Ende die japanesischen Künstler recht gut auch ohne fremde Beihilfe aufkommen dürften, so kann der japanesischen Wagenfabrication ein ganz günstiges Horoskop für die Zukunft gestellt werden.

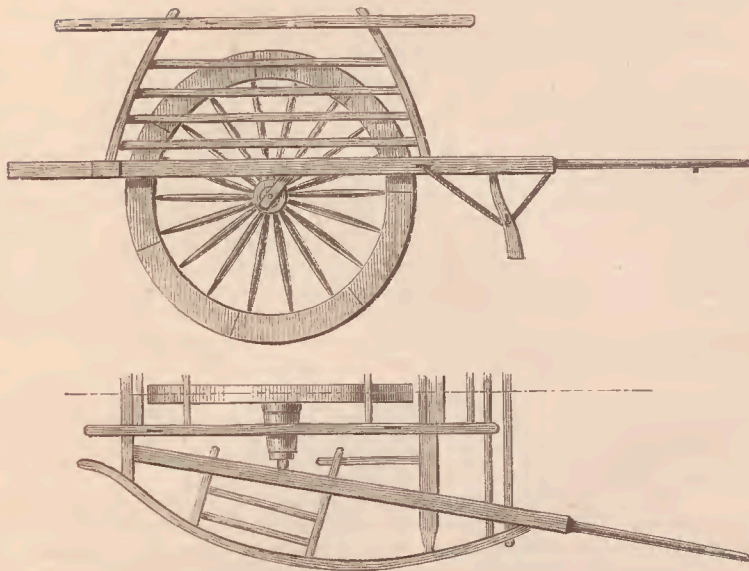
Durch diese und ähnliche andere Umstände wird aber auch erklärlich, warum von gewisser Seite seit einiger Zeit der außerordentlichen Gelehrigkeit der Japanesen nur mit getheilten Freudegefühlen Erwähnung geschieht und die früher sonst allgemein üblich gewesenen Ausbrüche der höchsten Bewunderung nur in Begleitung einer dämpfenden Sourdine zum Ausdrucke gelangen können.

**China** Die Ausstellung von China war in Anbetracht der Wichtigkeit dieses mächtigsten asiatischen Reiches, welches um 150 Millionen Einwohner mehr zählt, als alle europäischen Staaten zusammengenommen, diesen Verhältnissen nicht im Entferntesten adäquat und auch nur von dritten Personen, unter Ausschluss von wirklichen Chinesen, besichtigt.

Nachstehend folgt in *Fig. 4* der in einem Theile dieses ebenso großen als ehrwürdigen Reiches der Mitte gebräuchliche Schubkarren, wovon zwei ziemlich gleiche Exemplare zur Ausstellung gelangten.

Das 0.900 Meter im Durchmesser haltende Schubkarrenrad war nach oben durch einen aus horizontalen Stäben gebildeten Korb geschützt, der stark genug schien, um darüber etwa in Säcken verpackte Transportobjecte ausbreiten zu können. Dem Korbe und gleichzeitig der Radachse, diente die zur weiteren Aufnahme der Last taugliche Plattform zur Stütze, deren Handhaben bei einer Länge von 2 Meter, am äußersten Ende 1 Meter von einander abstanden und durch dieses bedeutende Ecartement dem Arbeiter das Erhalten der Last im Gleichgewichte wesentlich erleichterten.

Fig. 4.



Chinesischer Schubkarren.

Korb und Plattform waren aus Buchenholz, die 0,100 Meter hohen und 30 Millimeter dicken Radfelgen aus Pappelholz, die 18 Radspeichen von 25 Millimeter Dicke aus Eschen.

An den Tragarmen waren Stützen zum Ausruhen und dazwischen ein kleiner korbähnlicher Behälter für die von den Coolies nicht leicht zu vermissenden kleineren Werkzeuge angebracht. Die hölzerne Achse steckte in Lagern, die an den zwei Hauptarmen befestigt waren.

Da bei dieser Construction des Schiebkarrens die Last ganz vom Rade getragen wird, so handelt es sich bei Feststellung des auf horizontaler Bahn durch ein Individuum geleisteten Nutzeffectes bloß um die Ueberwindung der Reibung, und wenn deren Coëfficient unter Berücksichtigung des bedeutenden Raddurchmessers mit  $\frac{1}{30}$  der Last angenommen wird, so stellt sich für  $M = GK$  bei der Annahme von  $M = 50$  und  $K = \frac{1}{30}$ , der Werth von  $G = 50 \cdot 30$  oder 1500 Kilogramm.

Ganz anders stellt sich dieser Nutzeffect bei einer Steigung von  $\frac{1}{10}$ , wo derselbe auf 484 Kilogramm herabsinkt.

Selbstverständlich muß eine gute harte Bahn, wie sie übrigens auf den vorzüglich erhaltenen chinesischen Straßen allgemein zu finden, vorausgesetzt und eine eiserne Achse statt der hölzernen angenommen werden.

Der Gebrauch dieses Schiebkarrens dürfte sich auf den Transport von voluminösen Gegenständen, wie solche etwa von Landleuten zu Markte gebracht werden, beschränken und für die Erd- und Schotterverführungen weniger geeignet sein.

Die vor ungefähr 200 Jahren in Frankreich zuerst von Pascal angegebene Form des einarmigen Hebels, welche seitdem als unser gewöhnlicher Schiebkarren ganz allgemein zur Verwendung gekommen ist, unterscheidet sich somit ganz wesentlich von dem chinesischen, da bei dem europäischen Schiebkarren die Last

zwischen dem Unterstützungspunkte des Rades und dem Angriffspunkte der Kraft zu liegen kommt und die Arbeitskraft neben der Ueberwindung der Reibung auch zur Hebung der Last herangezogen werden muß.

Ein Vergleich dieses chinesischen mit einem in der österreichischen Abtheilung von Jacobson aus Makow in Galizien ausgestellten gewöhnlichen Schiebkarren, dessen Rad 0.400 Meter im Durchmesser, die totale Länge 1.600 Meter, die Entfernung des Kastenmittelpunktes von der Achsenmitte 0.600 Meter betrug, hat bei der Annahme von  $\frac{1}{20}$  der Last als Reibungs-Coëfficienten für die horizontale Bahn bei sonst gleichen Verhältnissen einen Nutzeffect von 123 Kilogramm und für  $\frac{1}{10}$  Steigung einen solchen von 107 Kilogramm ergeben. Es verhält sich daher die Leistung dieser beiden Schiebkarren auf horizontaler Bahn wie 123 : 1500 oder 1 : 12 und bei  $\frac{1}{10}$  Steigung wie 107 : 484 oder 1 : 4.5; in jedem Falle resultirt aber daraus die einigermaßen schmerzvolle Wahrnehmung, daß die galizischen Schiebkarren-Erzeuger beim letzten Völkerturnier von den chinesischen Fabrikanten um mehrere Nafenlängen total aus dem Felde geschlagen worden sind und nur den Trost übrig haben, nach drei Jahren hoffentlich in Philadelphia diese Scharte wieder auswetzen zu können.\*

Türkei. Die Türkei beschickte die Wiener Weltausstellung mit einem Fuhrwerke, welches, am äußersten Ende der östlichen Hauptgallerie aufgestellt, durch die Construction sowohl als durch die lebhaften Farben der äußeren Ausstattung einen großen Erfolg bei den Besuchern davontrug.

Beim Untergestelle dieses Wagens saßen die Vorderräder 1.10 Meter im Durchmesser, die rückwärtigen Räder 1.30 Meter bei einem Radstande von 2 Meter, der Kasten in der totalen Länge von 3.20 Meter, vorne und rückwärts offen, erhob sich über den Boden um 1.20 Meter auf einer Achschale von 0.570 Meter Höhe; das Untergestell hatte einen hochrothen Anfrich, der Kasten sowohl als die Achschalen waren grün, mit vergoldeten Zierathen reichlich geschmückt und das Ganze mit einem purpurrothen mit goldenen Franen versehenen Verdecke überhängt.

Das Einsteigen fand an der offenen rückwärtigen Stirnseite wegen der bedeutenden Höhe mittelst einer reichverzierten Leiter von 1.500 Meter Länge statt, welche beim Gebrauche in zwei an der Achschale angebrachte Haken eingehängt wurde.

Die reichverzierte Deichselftange hatte keine Stangenarme, als deren Aequivalent steckte jedoch ein 0.600 Meter breites, als Kutscherfutz verwendbares Deichselbret zwischen dem eichenen Achsstocke und der Achschale, welche Bestandtheile sämmtlich durch den entsprechend langen Reibnagel zusammengehalten wurden.

Dieser Wagen wird von den Türken Araba oder Eküfs Arabaffe genannt und besonders in Kleinasien noch immer als Promenadevehikel für die Haremzöglinge verwendet. Diefem Zwecke entsprechend ist auch die innere mit Polstern und Teppichen reichlich versehene Ausstattung eingerichtet. Die Annehmlichkeiten des Fahrens erscheinen nur insoferne bei der Araba beeinträchtigt, als dieses Fuhrwerk der Wagenfedern vollkommen entbehrt.

Die Araba war für ein Büffelgespann berechnet und bildeten auch die zwei mit Spiegeln verzierten und meisterhaft gearbeiteten Büffeljoche sammt dem dazugehörigen buntfärbigen Fliegenwedel während der ganzen Dauer der Weltausstellung den Gegenstand einer ungetheilten Bewunderung.

\* Die Schubkarren waren den Alten vollkommen unbekannt. Es erhellt dies auch bei Suetonius, Lib. VI „de Caesariibus“, wo bei Erwähnung der vom Imperator Nero begonnenen Durchstechung des Isthmus vor Korinth folgende Stelle vorkommt: „Isthmum perfodere agresius, primus rastello humum effodit et corbulæ congestam humeris extulit.“

Die auf den Bau der Pyramiden Bezug habenden Darstellungen zeigen nur zweirädrige Karren und Tragkörbe.

Die Beschreibung jenes Wagens, dessen sich der altersschwache König Priamos und dessen Prinzessinen während der langwierigen Belagerung von Ilium bei ihren Ausflügen oder beim Revuepassiren der trojanischen Truppen bedienten, und welcher von Homer so häufig unter der Benennung *Apené* erwähnt wird, paßt ziemlich vollständig auf die in Wien ausgestellt gewesene Araba.

Diese Beschreibung konnte sich allerdings auf den zu diesem Fuhrwerke gehörigen und mitausgestellten 2 Meter langen, 20 Millimeter dicken Spieß, welcher gegenwärtig in Kleinasien zum Behufe der Aufmunterung des Büffelgespannes in Verwendung steht, noch nicht erstrecken, indem zu jener Zeit die Alten das Ochsen- und Büffelgespann ihrer Fuhrwerke durch das Gebell von speciell zu diesem Zwecke dressirten Haushunden zum eifrigen Vorwärtschreiten anzutreiben pfliegen. Namentlich waren es Mopse und Bulldoggen, welchen auf antiken Münzen und Sculpturen diese Rolle zugeadacht erscheint, und wobei die Vermuthung berechtigt ist, daß vielleicht der heutige Stallpintcher (*Canis Gryphus*) das letzte, diesem einst so allgemeinen Gebrauche zu Grunde liegende Ueberbleibsel sein könnte.

Die ausgestellte Araba wurde in Constantinopel von den Zöglingen der dortigen türkischen Gewerbeschule mit viel Sorgfalt ausgeführt und ist dieselbe von einem englischen Museum käuflich erworben worden. Es steht daher zu erwarten, daß dieselbe ehestens in irgend einer modificirten Gestalt vervielfältigt werden dürfte, nachdem bereits ein Bestandtheil derselben, nämlich die zum Hinauffsteigen der Damen bestimmte Leiter vorläufig bei mehreren in Wien ausgestellt gewesenen englischen Luxus-Fuhrwerken, wenn auch nicht in der hier vorgelegenen zierlichen Form, in Verwendung genommen worden ist.

Rußland. Ein aufmerkfamer Zeitgenosse der Wiener Weltausstellung der, vom fernen Osten aus seine Wanderungen beginnend, zur successiven Bereicherung seiner Kenntnisse nach entgegengesetzter Richtung seine weiteren Schritte, gelenkt hatte, mußte in Bezug auf die Fabrication von Straßen-Fuhrwerken, da Japan, China und die Türkei sowie auch Persien nur verhältnißmäßig sehr spärlich vertreten waren, zuerst in der Maschinenhalle auf Rußland als jenes Reich stoßen, wo dieser Fabricationszweig nicht nur sehr ausgebildet, sondern auch, um eine von der Tagesliteratur allgemein adoptirte, leider durch zu häufigen Gebrauch beinahe schon ganz unwirksam gewordene Phrase zu gebrauchen, „ganz auf der Höhe der Zeit“ stehend erscheint.

Die Pariser Ausstellung 1867 wurde von Rußland mit acht Fuhrwerken, wovon sieben Wagen und ein Schlitten, beschickt, während in Wien 17 Luxuswagen und vier Schlitten von Rußland zur Ausstellung gebracht worden sind.

Es wurde schon oben bei Besprechung des Szeklerwagens, als Repräsentanten der in Centralasien noch gegenwärtig üblichen turanischen Fuhrwerke, erwähnt, daß die constitutiven Bestandtheile der gegenwärtig auf beiden Hemisphären in Gebrauch stehenden Straßenfuhrwerke bis auf ein einziges Element sich bereits bei diesem Wagen nachweisen lassen, und daß dieses eine Element von der elastischen Wagenfeder gebildet wird.

Diesem Elemente kommt aber in der That eine so wichtige Rolle zu, daß es fast unmöglich erscheint, die successive Entwicklung desselben zum Behufe der Beurtheilung des gegenwärtigen Standes des Wagenbaues mit Stillschweigen zu übergehen.

Wenn die elastische Wagenfeder als eine Vorrichtung aufgefaßt wird, welche den Zweck hat, die bei der Vorwärtsbewegung eines Fuhrwerkes auf die Räder und mittelbar auf die Wagenachse wirkenden Stöße entweder ganz aufzuheben oder nur bedeutend vermindert zum Wagenkasten und dessen Inhalt gelangen zu lassen, so muß nach vielen fruchtlosen Versuchen zur Habhaftwerdung von Gegengründen angenommen werden, daß diese Wirkung der elastischen Wagenfeder den Alten vollkommen unbekannt geblieben ist.

Eine derartige Wirksamkeit ist nämlich nur dann möglich, wenn die Wagenfeder außerhalb des Wagenkastens, und zwar zwischen denselben und die Achse eingeschaltet gedacht wird; diese Lage kommt aber dem höhnischen „*plumis penilibus vehi*“ von Juvenal, oder den „*oscilla mollia*“, wovon sehr häufig bei den Römern Erwähnung geschieht, gar nicht zu, und kann nur auf die verschiedenen Kissen, Teppiche u. f. w., welche innerhalb des Wagenkastens mittelst Riemen, Schnüren aufgehängt wurden und den beabsichtigten Zweck der Verminderung des Stosses, wenn auch in einer minder vollkommenen Weise, erreichten, Bezug haben. Die *Hypertheria* oder das gesammte Obergestelle inclusive des Wagenkastens waren aber unmittelbar auf den Achsen befestigt, sowie auch der Vorderwagen mittelst des Reibscheites und nicht im Scheibengestelle oder Felgenkranze umgedreht werden konnte.

Dies schließt jedoch nicht aus, daß die Alten in Bezug auf die raffiniertesten Bequemlichkeitseinrichtungen bei ihren Wagen eine ebenso große Sorgfalt verwendeten, als auf die äußere Pracht derselben; so wurden beispielsweise nach Ermordung des Kaisers Commodus von dessen Nachfolger Pertinax eine Unzahl Hofwagen verkauft, die schon ihrer Benennung nach: *Caruca dormitoria*, *Caruca lusoria*, *Schlafcarosse*, *Spielcarosse* u. f. w. eine ebenso sorgfältige als bequeme innere Einrichtung verrathen, wobei auch ein Wagen mit einer Vorrichtung zum Abmessen des zurückgelegten Weges mit unter den Hammer kam und für diesen von den kostbarsten Edelsteinen und Metallen strotzenden Wagenpark ein außerordentlich hoher Kauffchilling realisirt werden konnte.

Es liegt die Vermuthung nahe, daß ein Theil der so häufig noch vorkommenden antiken Metallfeder-Spiralen als Möbelfedern verwendet wurde, namentlich könnte dies bei den von Georg Rath aus Pest in der ungarischen Abtheilung ausgestellt gewesenen sehr gut erhaltenen cylindrischen Federspiralen von circa 0.200 Meter Höhe und 80 Millimeter Durchmesser im Lichten bei 2 Millimetern Fleischdicke, beiderseits mit Spiralkappen geschlossenen, der Fall gewesen sein, wovon auch im k. k. Antiken-Cabinet ähnliche Exemplare vorkommen, in welcher Form dieser antike Reffort à boudin bei der inneren Wagengarnitur der Alten eine sehr wichtige Rolle gespielt haben dürfte.

Mit dem Verfall des römischen Reiches verfiel auch die Kunst und die Pracht der schönen antiken Wagen, sie verschwanden und wurden durch einfachere Fuhrwerke ersetzt. In den ersten christlichen Jahrhunderten war die Form der neu eingeführten Fuhrwerke noch unbestimmt, obgleich genug vortreffliche Urbilder zur Nachahmung von den Römern übrig geblieben waren. Aber die Form der Wagen jener ersten Christen durfte nichts Aehnliches mit denen des Heidenthums an sich tragen, die früher meistens den Götzen und ihren Diensten, sowie den Priestern gewidmet waren, daher trugen die ersten selbstständigen Bauwerke, sowie alle damaligen Kunstversuche der beginnenden christlichen Epoche den schweren Stempel der Geschmacklosigkeit.

Während des Mittelalters erhielt sich in den ehemals den Römern unterworfenen Ländern von den früher in Gebrauch gestandenen Fuhrwerken bloß die vierrädrige gallische *Rhedra*, die übrigens mit der heutigen russischen *Kibitka* große Aehnlichkeit hat, und der zweirädrige gallische *Kar* (davon der jetzige *Char*, *Chariot*), welchen die Franken später durchgehends mit Speichenrädern versehen hatten, der aber sonst und auch in Bezug auf die in langen Reihen einzelweife vorgepannten Zugthiere genau so aussieht, wie er vor beinahe 2000 Jahren von Julius Caesar geschildert wird.

Nachdem ein Theil der reisenden Menschheit die längste Zeit hierauf im Bauernwagen rechtschaffen geschüttelt worden war, während nur die Bevorzugten sich in Sänften tragen ließen, kam man auf den Einfall, diese zwei Locomotionsarten zu vereinigen und von der Wagenleiter bloß die zwei unteren Schrotbäume auf den Untergestellen zu belassen, dazwischen aber eine mehr oder weniger reich verzierte Sänfte in zwei breiten Riemen, welche nach Bedürfnis mitfammt der Sänfte

mittelt zweier über den Achsen placirter Riemen-Winden höher oder tiefer gespannt werden konnten, einzuhängen, die Sänfte aber überdies, um das seitliche Umkippen zu verhindern, an die zwei Schrotleitern in der Mitte anzufchnallen.

Die so entwandene Chaise war bekanntlich während der letzten zwei Jahrhunderte ganz allgemein gebräuchlich. In den k. k. Hofwagen-Remisen befindet sich eine große Anzahl von in Riemen hängenden, sehr gut conservirten Hof- und Staatswagen dieser Art, aus jener Periode stammend, in Aufbewahrung. Auch der berühmte, für Kaiser Carl VI. gebaute und im Jahre 1867 als Krönungswagen benützte Rubens-Wagen hat gar keine Federn, es hängt vielmehr der mit den bekannten unvergleichlichen Gemälden decorirte Kasten in mehreren breiten mit purpurrothem Sammt überzogenen Riemen, wenn auch für diesen speciellen Fall die sonst üblich gewesene Einrichtung der Riemenwinden bei diesen ebenso kunstvoll als reich verzierten Prachtwagen entsprechend modificirt erscheint.

Einen sehr lehrreichen Beitrag zur Geschichte der Wagen-Baukunst hat während der Wiener Weltausstellung die kaiserlich deutsche Reichspost geboten, von welcher neben vielen anderen instructiven Sammlungen auch eine Collection von 28 ausgezeichnet modellirten, in den verschiedensten Zeitepochen in Gebrauch gestandenen Postwagen ausgestellt war. Darunter befand sich auch das Modell eines im XVIII. Jahrhunderte gebrauchten königlich preussischen Postwagens, welcher als Uebergangsglied zwischen der Riemen- und Federeinhängung angenommen werden kann und welcher in *Fig. 5* dargestellt erscheint.

*Fig. 5.*



Königl. preussischer Postwagen. (XVIII. Jahrhundert.)

Wie aus *Fig. 5* deutlich ersichtlich, wurde die Schrotleiter dieses gedeckten, mit einem gewöhnlichen Untergestelle verbundenen Wagenkastens mittelst Ketten an aufrechtstehende über der Achse angebrachte Holzpfosten eingehängt. Obgleich nun diese Einhängungsart in Bezug auf Elasticität Manches zu wünschen übrig liefs, hat dieselbe im Wagenbaue dennoch einige wichtige Veränderungen zur Folge gehabt.

Der Schlossermeister Mr. Dième in Paris fertigte nämlich statt der hölzernen Ständer 4 aus mehreren elastischen Stahlblättern bestehende Packete, welche je in die Form eines aufrechtstehenden S gebracht, mit dem unteren Theile paarweise an jede Achse geschmiedet wurden, während im oberen ausgeboogenen Theile der Packete die mit dem Wagenkasten festverbundenen Riemen die Einhängung

erhielten. Der Wagenkasten selbst bekam eine ovale Form und die ehemaligen Schrotleitern sammt der Langwied wurden, um das Durchlaufen der Vorderräder beim Umwenden zu ermöglichen, beim Felgenkranz-Vordergestelle schwanenhalsartig ausgebogen, und das ganze Fuhrwerk „Berline“ genannt, wahrscheinlich um den Ursprung dieser stattgefundenen Neuerung für die nachfolgenden Zeiten sicherzustellen.

Erst seit dieser Zeit ist durch die Einführung der elastischen Stahl-Wagenfedern die Riemen- und Kettenaufhängung ganz aus der Mode gekommen, sowie der Kunstausdruck „Riemenwinden“ im Wagenbaue selbst obsolet geworden.

Die Herrschaft der S-förmigen Wagenfedern dauerte nur kurze Zeit und wurden dieselben bald von den Pariser Wagenbauern, nachdem die Ressorts à la Polignac sich hierauf nur eines kurzen Interregnums erfreuen konnten, durch die C-förmige oder fogenannte Schneckenfeder (Ressort à limaçon) definitiv ersetzt, welche Federgattung während eines Zeitraumes von über 100 Jahren beim Wagenbaue ausschliesslich in Verwendung stand.

Der günstige Umstand, das der Equipagefeder-Fabrikant J. Mokhoff aus Moskau die Wiener Weltausstellung mit einer Suite von allen gegenwärtig gebräuchlichen Wagenfedern unter Beigabe eines Feder-Dynamometers beschiede, macht es möglich, den von Mokhoff anschaulich gemachten, in Rußland seit einiger Zeit mit viel Erfolg cultivirten Fabricationszweig mit der successiven Entwicklung der Wagenfeder zu verbinden.

Unter den von J. Mokhoff ausgestellten, sehr gut gearbeiteten Gussstahl-Wagenfedern befanden sich auch die oben erwähnten C-Federn, wovon nachstehende Fig. 6 eine derlei losse und Fig. 7 eine Schneckenfeder mit der gegenwärtig gebräuchlichsten Riemenbefestigung mittelst Wellbaum, Zackenblatt und Windenkloben darstellt.

Der Bedarf beinahe sämmtlicher in Europa während des vorigen Jahrhunderts gebrauchten Hof- und Staats-Carossen wurde von den Pariser Wagenbauern gedeckt und davon ein namhafter Theil von dem Hofe von England sammt der Nobility und Gentry consumirt. Seitdem haben sich die Verhältnisse namentlich in Folge der successiven in Frankreich stattgefundenen Umwälzungen bedeutend geändert und sind bereits in der ersten Hälfte dieses Säculums die englischen Wagenbauer definitiv in den Vordergrund getreten.

Neben dem mit C-Federn und Langbäumen versehenen Luxuswagen kamen bei den englischen Wagenfabrikanten ebenso mannigfaltige als originelle Wagenformen zur Ausführung.

Beim zweirädrigen, in England seit jeher der allgemeinsten Beliebtheit sich erfreuenden Karren fing man bald an, den Kasten auf zwei elliptische Federn von bedeutender Sprengweite und Pfeilhöhe aufzusetzen, wodurch anfänglich jeder Stofs, dem Sprunge der Heuschrecken nicht unähnlich, den Kasten sammt dem höchst respectablen „outside Passenger“ bemerkbar in die Höhe schnellte und dieser Federform ziemlich rasch zu der allgemein gewordenen Benennung „grashoppers“ verhalf.

Die Wagenbau-Anstalten in Limerick und Southampton, die leider in Wien gar nicht vertreten waren, die jedoch bekannterweise seit jeher die billigsten, wenn auch von den Franzosen als „en pacotille“ verschrieenen Luxuswagen in grossen Massen für den Export fabriciren, waren die ersten, welche die Verwendung der „grashoppers“ auch bei vierrädrigen Wagen versuchten und dadurch vor ungefähr 40 Jahren eine grosse Veränderung im Wagenbau her vorbrachten.

Fig. 6.



Fig. 7.



Diese seitdem modificirte Wagenfeder erfreut sich gegenwärtig der in Fig. 8 ersichtlichen elliptischen Form und haben diese „Refforts à pincettes“ im Baue der Luxuswagen ohne Zweifel eine ähnliche Umwälzung verursacht wie seiner Zeit — si licet parva componere magnis — die Schraube im Schiffbau.

Fig. 8.



Wenn nämlich der bei Anwendung der Schneckenfedern früher ganz lose hängende Wagenkasten mittelst des Wagenhalbes (col de voiture, in Wien „die Butte“ genannt) mit dem Kutschbocke in eine feste Verbindung gebracht ward, so entfiel bei der Anwendung dieser Art Federn nicht nur der bei den Schneckenfedern unentbehrliche Langbaum und sämmtliches Häng- und Riemenzeug, sondern es wurde damit auch die Möglichkeit geboten, die Dimensionen des Wagens nach allen Richtungen beliebig zu verändern, ohne der Festigkeit des Fuhrwerkes irgendwie Eintrag zu thun. Ueberdies gewann fozufagen die Manövrirfähigkeit des Wagens außerordentlich, da bei Wegfall des Langbaumes und durch die entsprechende Wölbung des Wagenhalbes die Vorderräder sammt Achse und den darauf ruhenden Druckfedern um die Wagenspindel innerhalb 360 Grad frei pivotiren und neben diesen unverkennbaren Vortheilen auch in Folge Wegfalles kostspieliger Bestandtheile die ganze Erzeugung der Wagen seitdem mit weniger Unkosten verbunden werden konnte.

Die Mokhoff'sche Wagenfedern-Ausstellung enthält außerdem die in Fig. 9 und 10 dargestellte Modification des Reffort à pincettes, wonach ein Theil der Federblätter in zwei innenliegende Charniere zusammengefaßt und das zu rasche „Sichsetzen“ der Feder verhindert werden soll, wobei allerdings die

Fig. 9.



Fig. 10.



Frage offen bleibt, ob die Mehrkosten für je zwei von Herrn Mokhoff hinzugefügten Charniere die relativ längere Dauer einer solchen Feder aufzuwiegen im Stande sind.

Während beim Vordergestelle beinahe sämmtlicher in der WienerAusstellung befindlicher Luxuswagen die in Fig. 8 dargestellte Feder in Verwendung ist und darauf das Gewicht des Kutschbockes ruht, hängt im Arrièretrain vieler Wagen der Kasten mittelst starker schmiedeeiserner mit dem eisernen Kastenrahmen festverbundenen Hängtaschen auf Federn von der Form Fig. 9, in welchem Falle jedoch noch eine dritte Feder, die sogenannte Balancier- oder Rollfeder, parallel zur Achse mittelst zwei Charnieren mit diesen zwei rückwärtigen Federn und mit dem Kastenrahmen durch eine Hängtasche in Verbindung steht. Diese Art Wagenfeder wird gegenwärtig in Oesterreich vorzugsweise angewendet und ist in Wien unter dem ziemlich mysteriösen Localausdrucke „Telegraphfeder“ bekannt.

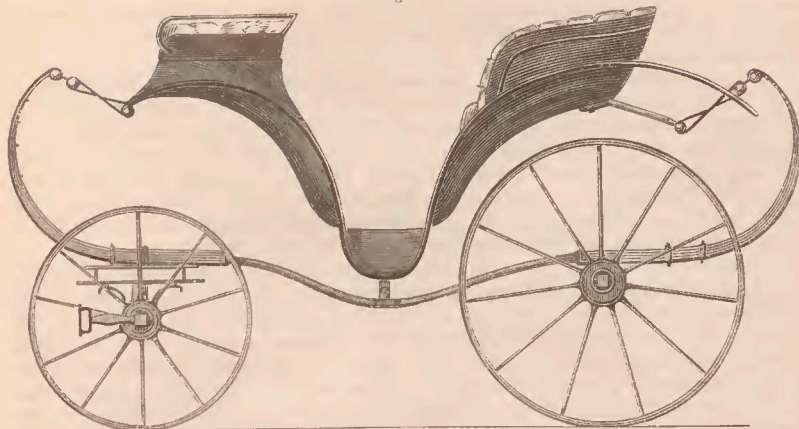
Bei der Telegraphfeder, Fig. 9, ist übrigens ein Mokhoff'sches Nothcharnier angebracht, welches bei den in Oesterreich gebrauchten Federn dieser Gattung noch keinen Eingang gefunden hat.

Um Wiederholungen vorzubeugen, schien diese Digression über die successive Entwicklung der gegenwärtig im Gebrauche stehenden Wagenfedern, deren Blätteranzahl, Blattstärke, Pfeilhöhe, Länge und Breite, sowie auch die Stahlqualität vom Gewicht und den Dimensionen des Wagenkastens abhängt, bei Besprechung der Mokhoff'schen Federausstellung von einiger Ersprieflichkeit zu fein und folgt nun in Fig. 11 ein von Nicolaus Arbatfky aus Moskau ausgestellter und in Rußland sehr beliebter Droschkywagen für eine Person, daher auch „Egoist“ genannt.

Der mit blauem Tuche ausgeschlagene Kasten-Sitzplatz dieses kleinen Wagens war vorne 0.500 Meter breit bei einer Tiefe von ebenfalls 0.500 Meter, während die rückwärtige Breite des Sitzes nur 0.320 Meter betrug.

Die vorderen Räder hatten 0.700 Meter, die rückwärtigen 0.900 Meter im Durchmesser, mit Felgen und Speichen aus Eichenholz, bei einer Spurweite

Fig. 11.



Droschke von Nicolaus Arbatsky in Moskau.

der rückwärtigen Räder von beinahe 1 Meter. Der mit einem schwarzen Anstrich versehene Kasten war gut lackirt, wobei unter Einem bemerkt wird, daß in Rußland der feine Kutschenlack ebenso wie in Oesterreich meist aus England importirt zu werden pflegt.

Die Kothflügel hatten die enorme Breite von 0.320, die Zugvorrichtung war ebenso gut für Einspanner wie zur Trojka geeignet, und für letzteren Fall eine Vorrichtung unmittelbar an der vorderen Achse angebracht. Da dieser Wagen ausnahmsweise in Schneckenfedern hing, so hatte er eine runde schmiedeeiserne Langwied aufzuweisen, die sich von der Mitte aus gegen beide Achsen gabelt und mit je einem Gabelarm mit den Federn zusammenhängt, wovon die rückwärtigen unmittelbar auf der Achse, die vorderen Federn aber auf dem oberen Felgenkranze aufgesetzt sind und beim Umwenden das Durchlaufen der Vorderäder unter dem Kutschbocke nicht gestatten.

Außer diesem Egoistwagen, im Preise von 500 Silberrubel, stellte die Arbatsky'sche Wagenfabrik, welche eine der ältesten in Rußland ist und jährlich gegen 250 Wagen erzeugt, noch einen sehr sorgfältig gearbeiteten Luxus-schlitten aus.

Der in fein polirtem Nufsholze ausgeführte Kasten dieses Schlittens hatte eine Länge von 1.40 Meter, rückwärtige Breite 0.700 Meter, vordere Breite 0.570 Meter, blaue Tuchgarnitur und darüber eine in Winterszeit sehr begehrenswürdige, glänzenschwarze mit braunem Plüsch gefütterte Bärendecke. Der außerordentlich schmale Kutscherstand dieses mit schmiedeeisernen 20 Millimeter starken Kuffen versehenen Schlittens befand sich vorne an den breiten Kothflügeln, allwo zur größeren Bequemlichkeit des Rosselenkers an der rechten Seite ein Steigbügel herunterhing. Der Preis dieses Schlittens war mit 550 Silberrubel angesetzt.

Aehnlich wie Arbatsky, hat Leonidas Korfch aus Sct. Petersburg die Ausstellung mit einem zweiten Schlitten und einem zweisitzigen offenen Droschky, dessen brauner Kasten inwendig mit lichtbraunem Chagrinleder garnirt war, beschickt, wobei jedoch statt Schneckenfedern die gewöhnlichen elliptischen Druckfedern ohne Langbaum zur Anwendung gekommen sind.

Auch Basil Pirogoff aus Moskau, sowie Peter Jackowleff aus Sct. Petersburg haben Droschky zur Ausstellung gefendet; der letztere Fabrikant hat außerdem aus seiner bereits 1790 gegründeten Wagenfabrik einen lichtbraunen Char à banc mit braunem Chagrinleder ausgefchlagen, mit Druckfedern versehen,

zum Preise von 700 Rubeln, sowie einen blauen, mit blauem Tuche ausgeschlagenen Phaeton, dessen blaues Untergestelle roth beschnitten und wofür ein Preis von 700 Rubel ausgesetzt war.

Besonderen Anwerth fand das ausgezeichnete Fabricat von Brüder Markoff aus Moskau, bestehend aus einer grünen Victoria, mit grünem, lichtgrün beschnittenen Untergestelle, grüner Maroquingarnitur und einem Rücksitz versehen, durchgehends mit Druckfedern, zum Preise von 900 Rubeln; ferner ein blauer Ciarence, ausgestellt vom Wagenfabrikanten H. Schwartz in Sct. Petersburg. Das blaue Untergestelle des letzteren Wagens war gelb beschnitten und das Innere mit blauem Atlas ausgelegt. Die Seitenfenster, sowie die runden, vorderen Wagenfenster waren mit Mécanique versehen. Preis 1000 Rubel.

In der Ausstellung des Sct. Petersburger Wagenfabrikanten C. Nellis war namentlich ein grüner Herrenphaeton bemerkbar, der die seit einiger Zeit in Aufnahme gekommene Verdopplung der Anzahl der Wagenfedern zur Anschauung brachte. Auf die gewöhnlichen Druckfedern werden in diesem Falle auch noch Schneckenfedern aufgesetzt, wobei der wieder auftauchende Langbaum bedeutenden Krümmungen unterworfen werden muß, um einestheils die Gesamtlänge des Wagens nicht übermäßig zu steigern und auch die Manövrirfähigkeit des Vordergestelles nicht zu alteriren. Bei dem letzteren sind dann die Schneckenfedern mit dem oberen Felgenkranz und dem Kutschbocke in fester Verbindung, während die Druckfedern wie früher unmittelbar auf der Achse sitzen.

Diese „Voitures à huit ressorts“ bilden gegenwärtig das non plus ultra in der Wagenfabrication, und es gibt namentlich in Paris Wagenbau-Anstalten, die sich ausschließlich mit deren Erzeugung befassen.

Die darin befindlichen Inassen sind allerdings gegen die Unbilden des Schüttelns und des Stoffens viel mehr gesichert, als in einem bloß mit vier Federn versehenen Wagen, müssen sich jedoch die beinahe doppelt so hohen Anschaffungskosten auch gefallen lassen.

Aus Warfchau sind von drei Wagenfabrikanten sechs Wagen zur Ausstellung gelangt, darunter von J. Rentel ein elegantes braunes Coupé, Untergestell lichtbraun schwarz beschnitten, mit röthlichbraunem Atlas garnirt, und ein blauer Herrenphaeton mit blauem Chagrineder ausgelegt. Außerdem stellte derselbe Fabrikant vier gusseiserne Radnaben eigener Construction aus, die bei den in seiner Anstalt fabricirten Rädern zur Verwendung kommen.

Aus der Wagenfabrik von W. Romanowski kam ein blaues, mit blauem Atlas garnirtes Coupé zum Preise von 900 Rubel, sowie eine grüne, mit grünem Chagrin ausgelegte Victoria zur Ausstellung.

Erwähnenswerth sind ferner in der russischen Ausstellung sehr gut ausgeführte, von Leonhard Looschen, Techniker für Wagenbau in Sct. Petersburg, herrührende Zeichnungen von vier Luxuswagen und zwar von einem Coupé und einer Victoria mit je vier Federn, sowie von einer Kalesche und einem Galawagen à huit ressorts.

Eine mit dem Wagenbau innig verbundene Ausstellung wurde von Nicolaus Lopatine in Sct. Petersburg ins Werk gesetzt, bestehend aus Kumeten, Pferdegeschirren, Zäumen und der Duga für das Mittelpferd im russischen Dreigespann, wobei die russischen Juchtenriemen mit vergoldeten und silberplattirten Verzierungen reich und geschmackvoll ausgestattet waren. Außerdem sind in der Abtheilung für russische Landwirthschaft Wagenbestandtheile aus Eichenholz als: Speichen, Felgen, sowie eine Nabe von 0.200 Meter Durchmesser für eine russische „Telega“ zur Ausstellung gelangt.

In der Samojudenhütte waren die zur Locomotion der Samojuden\* dienlichen Rennthier-Schlitten durch zwei Exemplare vertreten, beide mit Schlitten-

\* Samo-jed bedeutet in der russischen Sprache so viel als „Selbsteffer“ und werden damit anthropophagische Gelüste dieser Völkerchaften wohl mit Unrecht in Verbindung gebracht.

kuffen aus Fichtenholz, mit Sprossen aus demselben Materiale, worauf eine Breterlage zur Aufnahme der famojedischen Passagiere sich befand; an den vorderen nach aufwärts gebogenen Kuffenenden befand sich beiderseits eine aus Wallrosshaut-Strängen bestehende Zugvorrichtung, woran zwei Rennthiere gespannt zu werden pflegen.

Schliesslich mufs bemerkt werden, dafs der grösste Rad-Durchmesser aller auf der Wiener Ausstellung befindlichen Straßenfahrwerke bei einem russischen Fahrzeug beobachtet worden ist, nämlich bei der im russischen Hofeinbau aufgestellten Lafette, deren Rad-Durchmesser 3.200 Meter, die Breite des eisernen Radreifens aber 0.260 Meter und dessen Stärke 20 Millimeter betragen hatte.

Das Straßenfahrwerk mit dem längsten Gestelle ist jedoch von Deutschland eingelangt und zwar von der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger in Bremen, das Wagengestelle für das ausgestellte und nach dem Peack'schen Systeme construirte Rettungsboot hatte nämlich eine Länge von über 6 Meter. Im Vergleiche mit den gewaltigen Straßenfahrwerken des Alterthumes können allerdings diese Dimensionen nicht besonders imponiren, so liefs z. B. der Triumvir M. Antonius nach den Plänen des M. Vitruvius einen „Aries subrotatus“ bauen, dessen Länge nicht weniger als 80 Fufs betrug, und welcher der Armee überall nachgeführt werden mußte, wo in die Mauern einer widerpenftigen Commune mit Gewalt ein Eingang erzwungen werden sollte.

Rumänien. Aus Rumänien wurde die Ausstellung von der Hof-Wagenfabrik des F. Jean in Bukarest mit zwei Fuhrwerken beschickt.

Eines dieser Fuhrwerke stellte einen mit Rohrgeflecht gedeckten Jagdwagen dar, dessen Kasten rückwärts auf zwei Druckfedern ruhte, das Vordergestell der Federn entbehrte und dessen Inneres mit einer grossen Quantität fegetuchener Jagdtaschen diverser Capacität austapezirt war.

Dieser Wagen wurde von dessen Erbauer als ausschliesslich zur Trappenjagd geeignet bezeichnet, nöthigenfalls könnte er jedoch ohne Anstand auch zu irgend einem anderen beliebigen Zwecke in Verwendung genommen werden.

Das andere Fuhrwerk dieses Fabrikanten bestand aus einem Schlitten mit schmiedeeisernen Kuffen, die auf vergoldeten eisernen Sprossen einen blauen fein lackirten Kasten trugen; das blaue Gestelle war gold und roth beschnitten, das Innere mit ausgefucht schönen Wolfspelzen ausgelegt, wodurch dem Ganzen ein ganz gutes Aussehen verschafft worden ist.

Ungarn und dessen *Partes adnexae*. Aus Ungarn ist bekanntlich im Jahre 1867 gar kein Luxuswagen zur Ausstellung nach Paris gesendet worden, bei der Wiener Ausstellung sind dagegen die Länder der Stefanskronen durch 17 Luxuswagen und ein *Vélocipède* vertreten gewesen.

Unter den Ausstellern wären folgende Wagenfabrikanten hervorzuheben:

Pálffy Sándor aus Oedenburg mit drei Equipagen, worunter eine Victoria mit buntem Kasten, rothem Untergestelle mit weissen Streifen, taubengrauer Atlasgarnitur auf gewöhnlichen Druckfedern im Preise von 860 fl. österreichischer Währung.

Christen Ferencz aus Raab mit einem ganz artigen Phaeton, dessen Kasten mit rohgefirnistem Nufsholz ausgelegt, das Untergestell aus gefirnistem Eschenholz, die sämtlichen Eifentheile blank polirt und das Innere mit einer blauen Seidengarnitur ausgefattet war.

Pantz Alois aus Raab stellte einen Phaeton aus, welcher durch die Verschiedenheit der dabei verwendeten und sehr gut bearbeiteten Holzgattungen bemerkbar wurde, der Kasten aus gefirnistem Eschen, Kothflügel aus Nufsholz, Radbestandtheile aus Eschenholz, die sämtlichen Eifentheile schwarz lackirt, das Kasteninnere mit hellbraunem Tuche ausgefchlagen.

Porst Franz aus Buda-Pest stellte zwei Wagen aus, die ein gutes Aussehen hatten, darunter war eine Caleſche mit blauem Kaſten, gelb beſchnitten und mit gelbem Untergeſtelle, blau beſchnitten und mit blauer Atlasgarnitur. Das andere Fuhrwerk war ein Parkwagen ohne Bock zum Selbſtkutſchiren, rückwärts mit einem Bedientenſitz. Der ſorgfältig gearbeitete Kaſtenrahmen war aus gefirniſtem Eſchenholz mit Sproſſen aus Nuſsholz, Kothflügel und Radbeſtandtheile aus gefirniſten Eſchen. Eiſentheile braun lackirt, die Sitze mit havannabraunem Chagrinleder garnirt.

Die bedeutendſte ungarische Luxuswagen-Ausſtellung kam aus Peſt von den königlich ungarischen Hof-Wagenfabrikanten Brüder Kölber, deren Fabrik ſeit dem Jahre 1775 beſteht und jährlich gegen 350 Wagen, theilweiſe auch für den Export erzeugt.

Unter den zur Ausſtellung gelangten ſechs Wagen war vorerſt ein zweiſitziger blauer Landau mit blauem Untergeſtelle auf Druckfedern, mit blauem Atlas garnirt, im Preise von 1400 fl.

Die zur Conſtruction dieſes Wagens angefertigte Zeichnung in Naturgröße wurde von Kölber junior ausſtellt.

In der Kölber'schen Ausſtellung waren durch ihre ſorgfältige Ausführung beſonders bemerkenswerth zwei ungarische „Sandläufer“. Das ganze Geſtelle inclusive Kothflügel beſtand bei beiden Fuhrwerken aus gefirniſtem Eſchenholz, das Korbgeflecht lichtbraun gehalten. Eiſen-Beſtandtheile ſchwarz lackirt; das Innere des Kaſtens hatte eine graue Ripsgarnitur.

Einer von dieſen beiden Sandläufern hing auf ſchwarz lackirten Druckfedern, während der andere gar keine Federn hatte und dadurch auch die Preisdifferenz erklärlich wurde, da der erſtere 400 fl., der zweite aber bloß 280 fl. koſtete. Eine Garnitur in Schweinsleder ſtatt in Rips wurde eventuell um 60 fl. per Wagen mehr berechnet.

Die Partes adnexae beſchickten die Ausſtellung aus Kolozsvár durch die dortigen Wagenfabrikanten Porm und Klimeſch mit einer blauen Victoria auf Druckfedern, blauem Untergeſtelle und weiſſer Seidengarnitur.

Aus Fiume kam vom Wagenfabrikanten Giuſeppe Schnor eine Caleſche mit grünem Kaſten, grünem Untergeſtelle, mit Gold beſchnitten und mit grauer Atlasgarnitur. Wie bei allen erwähnten Luxuswagen war dieſer Wagen im Vordergeſtelle auf Druckfedern gehängt, rückwärts waren jedoch zwei Schneckenfedern angebracht, die einetheils mit einer zur Achſe parallel gelegten Rollfeder, anderentheils ſtatt durch Riemen mittelſt ſchmiedeeiſerner Hängtaſchen mit dem Kaſtenrahmen befeſtigt waren, wodurch ein Wagen mit Schneckenfedern ohne Langbaum zur Ausführung kam.

In der ungarischen landwirthſchaftlichen Abtheilung ſtellte Keſzey Michael aus Cſoór vier gut gearbeitete Räder für Frachtwagen aus, wobei die Speichen und der aus einem Stücke beſtehende Felgenkreis aus Eſchen, die Nabe aus Ulmenholz.

Die landwirthſchaftliche Anſtalt in Debreczin ſtellte eine groſſe Anzahl in Eſchenholz ausgeführter Wagenbeſtandtheile und ein completes Rad ohne Eiſenbeſchläge aus.

In der Abtheilung für Forſtwefen der ungarischen Länder war auch eine ziemlich groſſe Anzahl von Radbeſtandtheilen, fertigen Rädern, Schlitten, Schiebkarren, Modellen von den landesüblichen Ochſenwagen ſammt den zugehörigen in Eſchen- und Buchenholz geſchnitzten Jochen ausſtellt.

Die croatiſchen Staatsforſte ſtellten aus: fertige Wagenachſen und Achſtöcke aus Eichenholz, Schlittenkuffen und Deichſelſtangen aus Birkenholz.

Ein in der ungarischen landwirthſchaftlichen Abtheilung von Ferdinand Bokor aus Groſſ Zinkendorf ausſtellter Wirthſchaftswagen mit ganz ſchmiedeeiſernem Vordergeſtelle, eiſernen Radnaben, eiſernen Stangenarmen und ſonſt in Eſchenholz ausgeführt, verdient wegen ſeiner Feſtigkeit, ſeinem verhältnißmäſſig

sehr geringen Gewicht und feinem billigen Preise von 150 fl. besonders hervorgehoben zu werden.

Schließlich muß bemerkt werden, daß unter sämmtlichen ungarischen Luxuswagen kein einziger „Huit refforts“ der Beobachtung unterzogen werden konnte.

Außer dem bereits früher erwähnten Szeklerwagen hat an sonstigen Straßenvehikeln Seibert Antal in Verfertigung ein Vélocipèdetricycle ausgestellt, dessen Gestelle sowie die drei Räder gelb angefrichen und roth beschnitten waren.

Das vordere leitende Triebrad von 1 Meter Durchmesser hatte auf seiner Achse die gewöhnlichen unter einem Winkel von 180 Grad gestellten Kurbeln aufgesteckt, die rückwärtige mit zwei Rädern von 1 Meter Durchmesser versehene Kurbelachse trug außerdem in Lagern einen gepolsterten Sitz, von wo aus mittelst zwei Handhaben diese Achse in Bewegung gesetzt und die Triebkraft des Vorderreiters unterstützt werden konnte.

Der Radstand dieses Tricycles betrug 1350 Meter, überdies war noch für eine dritte Person ein Rücksitz angebracht und das Ganze mittelst schmiedeeiserner Bogen fest verbunden.

Cisleithanien. Die Pariser Ausstellung 1867 wurde von Cisleithanien nur mit zwei Luxuswagen beschenkt, wobei außerdem in Folge eines unaufgeklärt gebliebenen Verhängnisses zu einem dieser Wagen die Räder fehlten, um so größer ist jetzt die Genugthuung, mit welcher auf die hervorragende Betheiligung der österreichischen, namentlich der Wiener Wagenfabrikanten geblickt werden kann, welche mit der namhaften Anzahl von 118 Wagen zum friedlichen Wettstreit im Prater eingetreten sind, um mit Lorbeern geschmückt als Sieger heimzukehren.

Unter den 118 von Cisleithanien ausgestellten Fuhrwerken befanden sich 5 Schlitten, 2 Omnibus, 2 Frachtwagen, 2 Vélocipèdes, 1 Photographenwagen, 8 k. k. Postwagen, 2 k. k. Telegraphenwagen, 94 Luxuswagen der verschiedensten Constructionen und überdies „last but not least“ zwei Vehikel, an welchen nach Angabe der Herren Patentinhaber eine radicale Transformirung unseres ganzen bisherigen Straßen-Locomotionsystems zur Anschauung gebracht werden sollte.

Unter den Wiener Wagenbauern haben die folgenden Fabrikanten bemerkenswerthe Ausstellungsobjecte geliefert:

Emanuel Henke einen Clarence mit blauem, gelb beschnittenen Kasten und blauer Atlasgarnitur; im Vordergestelle waren elliptische Druckfedern, im Hintergestelle, die in Wien so allgemein verbreiteten, bereits früher besprochenen Telegraphfedern angebracht. Der Preis dieses Clarence wurde mit 1600 fl. angegeben.

Ferdinand Schmidt (vormals Brandmeyer) stellte zwei Equipagen aus, darunter ein Coupé, dessen blau lackirter Kasten mit Silber beschnitten und mit blauem Atlas und Perlmutterknöpfen garnirt war; die Einhängung fand genau in denselben Federn statt wie beim vorerst erwähnten Henke'schen Wagen, und um Wiederholungen vorzubeugen, werden diese bei einem jeden Wagen vorausgesetzt, wo nicht speciell eine abweichende Einhängung hervorgehoben werden sollte. Preis 1600 fl. Der andere Schmidt'sche Wagen war ein brauner Phaeton mit Gold beschnitten und brauner Chagringarnitur. Der Stutzenbock zum Abnehmen beim Selbstkutschiren. Preis 1200 fl. Alle Bestandtheile dieser Wagen namentlich die Lederarbeiten, waren mit großer Sorgfalt ausgeführt.

Anton Niclas stellte außer einem braunem Coupé auch einen mit blauem Chagrin garnirten, blau lackirten und lichtblau beschnittenen Phaeton mit festem Bock aus; J. Hübschmann aber ein dunkelblaues, mit blauem Tuche ausgefchlagenes Coupé.

In der Ausstellung von G. Gerhardt & Sohn wurde besonders bemerkt ein brauner Clarence, goldbeschnitten mit brauner Seide ausgefchlagen, in jener

hingegen von C. Schweikert ein lichtbrauner Phaeton mit taubengrauer Chagringarnitur.

Der Wagenfabrikant Anton Prohaska stellte vier Wagen aus, darunter ein Coupé im Rohbau mit Eichenrahmen, Nufsholz-Täfelung, Radfelgen und Radspeichen aus Eschenholz, Radnaben aus Rustenholz, alle Eisentheile blank polirt, daneben einen Rococcpphaeton mit grünem Kasten, goldbeschnittenen, grünem Untergestelle, das Wageninnere mit grüner Seide garnirt, der rückwärtige Bedientenitz mit grünem Tuche ausgelegt.

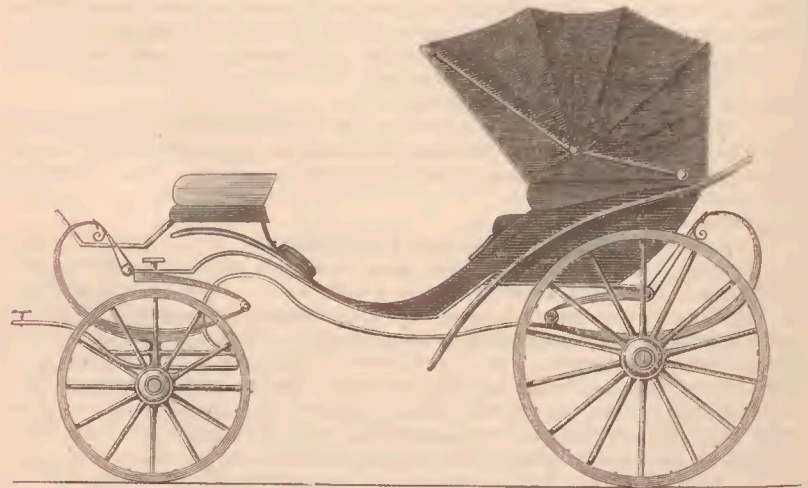
W. Schwanzar & Sohn stellte ausser einem blauen Rococcpphaeton und einem blauen Coupé auch einen für Baron Riefenfels ausgeführten Rennschlitten aus, dessen Gestelle und der aufwärts gehende Theil der Kuffen aus Hirschgeweihen, die angeblich alle vom Abwurf eines einzigen Hirschen herrühren, construiert worden ist.

Von den gegenwärtig immer mehr und mehr unter der Benennung „huit ressorts“ in Aufnahme kommenden Wagen hat der Fabrikant Friedrich Flach ein Exemplar ausgestellt, nämlich ein mit grünem Atlas ausgeschlagenes, grünlackirtes Coupé, dessen Kasten in vier Schneckenfedern hing, welche hinwieder auf vier elliptischen Druckfedern ruhten und wobei selbstverständlich die zwei Wagenachsen mit einem schmiedeeisernen Langbaum verbunden waren.

Anton Sturmia aus Hernals stellte einen kleinen, sehr zierlich gebauten Draglandau für vier Personen aus mit blaulackirtem, goldbeschnittenen Kasten und blauer Chagringarnitur; dergleichen Anton Ott aus Neulerchenfeld zwei kleine Kutschirphaetons, deren Kasten auf je vier ressorts à pincettes aufgesetzt waren und ein ganz gutes Aussehen hatten.

Die Wagenfabrikanten Anton Weiser & Sohn stellten 4 Wagen aus, darunter einen Phaeton, dessen grünlackirter und mit lichtgrauer Seide ausgelegter Kasten eine ganz eigenthümliche mittelst vom Fabrikanten patentirter neuer Federconstruktion bewirkte Aufhängung aufzuweisen hatte und wovon in *Fig. 12* eine approximative Darstellung folgt.

*Fig. 12.*



Phaeton von Weiser & Sohn in Wien.

Wie aus vorstehender *Fig. 12* ersichtlich, entsteht die von Weiser & Sohn bei diesem Phaeton angewendete Feder durch die mittelst eines Charniers bewirkte

Verbindung einer Schneckenfeder zu 4 Blatt von je 4 Millimeter Dicke mit einer dreiblättrigen Druckfeder. Im Hintergestelle sitzt diese combinirte Wagenfeder unmittelbar auf der Achse, während dieselbe im Vordergestelle auf dem oberen Felgenkranze ruht und die feste Verbindung mit dem Kutschbocke vermittelt.

Der vom Arrière-Train gabelförmig auslaufende, beide Achsen verbindende schmiedeeiserne Langbaum ist im Vordergestelle entsprechend ausgebogen, um beim Umwenden das Durchlaufen der Vorderräder zu gestatten. Bei einem Radstand von 2.140 Metern betrug der Durchmesser der vorderen Räder 0.900 Meter, jener der rückwärtigen Räder 1.120 Meter.

Durch die von Weiser & Sohn an den Federn angebrachten Modificationen sollen dem Inlassen des Wagens die mit 8 Wagenfedern verbundenen Bequemlichkeiten zu Theil werden, ohne das die Auslagen eine bedeutende Steigerung erfahren.

Außer obigem Phaeton stellten diese Fabrikanten 2 Coupés und einen blauen mit blauem Atlas ausgelegten, mit patentirter Fensterconstruction versehenen Landau aus, bei welchen Fuhrwerken sowohl die Wahl des Materiales und der Kastenprofile, als auch die tadellose Ausführung alles Lob verdient.

Der Wagenfabrikant J. Trivelli stellte 3 Wagen aus, wovon ein Coupé im Rohbau mit Nufsholz-Tafelung, Eschenrahmen und Eschenvordergestelle mit Eisenbeschlag.

Gottfried Ziegler & Sohn stellten 6 Wagen aus, deren Ausführung nichts zu wünschen übrig liess, darunter waren zwei „huit ressorts“, und zwar ein superbes schwarz lakirtes Coupé auf einem schwarzen, gelb beschnittenen Untergestelle, inwendig eine schwarze Seidengarnitur mit schwarzgelben Quasten und Galonen. Der zweite achtfedrige Wagen war eine braune Victoria, weiß beschnitten mit lichtgrauer Atlasgarnitur. Außerdem war aus dieser Fabrik ein blaues Cabriolet mit Langbaum wegen der Art der Aufhängung bemerkbar, indem dessen Kasten beiderseits auf 4 im Carré gestellten Federn saß, welche hinwiederum auf elliptische Druckfedern aufgesetzt waren.

Alois Deifel stellte 3 Wagen aus, darunter ein Coupé im Rohbau von guter Ausführung.

Die Wagenfabrik von Sebastian Armbruster stellte 5 Fuhrwerke aus, worunter sich auch ein Schlitten befunden hat, der für sich ein kleines Meisterstück darstellte; der Kastenrahmen hievon war aus Nufsholz, die innerhalb dieses Rahmens befindlichen Felder mit blauem Sammt überspannt. Auf den Kuffen aus Eschenholz mit Eisenschienen waren schmiedeeiserne goldbronzirte Stützen angebracht, die außer dem Kasten auch noch einen Rücksitz für den Kutscher trugen. Der vordere breite Kothflügel bestand aus Lackleder in einem Eisenrahmen aufgespannt. Das Innere des Schlittenkastens war mit blauem Maroquin austapezirt und über das Ganze eine prachtvolle, mit Agraffen versehene Eisbär-Decke ausgebreitet.

Neben dem Schlitten bemerkenswerth war in der Armbruster'schen Ausstellung noch ein blauer Phaeton auf 8 Federn, sowie ein blaues Coupé auf 11 Federn, wovon 6 im Vordergestelle, und zwar zu unterst zwei elliptische Druckfedern, worüber 4 Tragfedern im Carré, ganz ähnlich wie beim Ziegler'schen Cabriolet; das Hintergestelle hatte zu unterst ebenfalls zwei Ressorts à pincettes. Diesen zwei Federn war auf Sprossen eine einzelne lange Tragfeder aufgesetzt, welche ihrerseits nicht mittelst Hängtaschen, sondern mittelst weiterer zwei Federn an dem rückwärtigen Kastenrahmen befestigt war und eine ganz neue Aufhängungsart dargeboten hat, welche in der Ausstellung nur von dem Pariser Wagenfabrikanten Million Guet & Comp. bei einem Phaeton in einer ganz identischen Weise angewendet worden ist, daher es auch schwierig sein dürfte, die Prioritätsfrage in dieser Beziehung richtig zu beantworten.

Von Franz Bohrn kamen 2 Wagen, worunter sich ein durch die mannigfaltigste Farbenvereinigung bemerkbarer Phaeton befand. Der Kasten war nämlich lichtgrün, mit breiten goldenen und schmälern schwarzen Streifen, das Untergestelle

roth, gold und schwarz, während der Kutschbock und die Kothflügel ein goldbronzirtes Beschläge aufzuweisen hatten, diese Mannigfaltigkeit konnte durch eine rothe Sammtgarnitur nur weiter erhöht werden.

Aus der Wagenfabrik von Josef Rohrbacher kamen zur Ausstellung 3 Luxuswagen und 1 Omnibus. Dieses letztere, nach Marienbad bestimmte Fuhrwerk hatte einen dunkelgrün lackirten Kasten, dessen Interieur, für acht Personen bestimmt, mit rothem Plüsch tapezirt war. Die Breite war die größte zulässige von 1.90 Meter, der Kasten zum Behufe größerer Bequemlichkeit beim Einsteigen tief gelegt, wesswegen die rückwärtige Achse um 0.225 Meter ausgekröpft war. Der Plafond und die Seitenwände hatten eine Mahagonytäfelung. Mittelft eines telegraphischen Apparates, dessen mit einer Glocke in Verbindung stehende Batterie unter dem Kutschbocke sich befand, können sowohl die Passagiere als der aufstehende Conducteur mit dem Kutscher communiciren, welche Einrichtung um so wünschenswerther bei den Wiener Omnibussen wäre, als bekanntlich die mit defecten oder gar keinen Schnüren versehenen Glockenzüge in der Regel den Dienst versagen und das Wiener Omnibuspublikum in den meisten Fällen auf eine unerquickliche und zumeist erfolglose Geberdensprache mit Kutscher oder Conducteur angewiesen ist. — Außer den 8 inneren Plätzen hatte dieser Omnibuswagen, dessen Totalgewicht 20 Centner betrug, noch vier Außenplätze am Wagendache.

Sowohl die Wahl der Materialien als die Ausführung der sämtlichen Bestandtheile dieses Wagens muß als eine ganz gelungene bezeichnet werden.

Außer diesem Omnibus wurden von dieser Fabrik drei sorgfältig gearbeitete Landau ausgestellt, einer hiervon, blau lackirt und mit blauem Atlas tapezirt, war in 8 Federn gehängt, während die zwei anderen Landau die in Wien allgemein üblichen sogenannten Telegraphfedern hatten.

Unter den vom k. k. Hof Wagenfabrikanten Carl Marius zur Ausstellung gekommenen 10 Luxuswagen, welche den Glanzpunkt der österreichischen Wagenabtheilung bildeten, befanden sich zwei mit je 8 Federn versehene Hof-Galawagen, welche in Bezug auf ihre bedeutenden Dimensionen als auch wegen der künstlerischen Zusammenstellung der Decorationselemente die allgemeinste Anerkennung gefunden haben.

Der untere Theil des ovalen, schwarzlackirten Kastens eines dieser Hof-Galawagen war beiderseits mit eisernen, vergoldeten Hängtaschen umspannt, welche in vier vergoldete Adlerköpfe ausgehend, den vier überreich decorirten Schneckenfedern als Aufhängpunkte dienten. Das mit schwerer weißer Seide ausgeschlagene Coupé hatte beiderseits sechs Spiegelscheiben in schwarzgoldenen Rahmen; an den mit dem kaiserlichen Wappen geschmückten Portièren stellten die Thürklinken kaiserliche Adler vor, während an den vier Ecken des mit einer vergoldeten Gallerie umgebenen Wagendaches ebensoviele prachtvolle Laternen in kunstvoll getriebener, vergoldeter Einfassung befestigt waren. Die sämtlichen Bestandtheile des Untergestelles waren ebenfalls reich vergoldet und schwarz beschnitten, der hohe Kutschbock aber von einer reich verzierten mit goldenen Franzen versehenen Houffe überdeckt. Ein zwischen den rückwärtigen Schneckenfedern für den Hof-Lakaienstand ausgemittelter Aufsatz, die decorirten Druckfedern und Wagenritte würden die Beschreibung der einzelnen, mit vollendeter Kunstfertigkeit ausgeführten Bestandtheile dieses imposanten Hof-Galawagens noch immer nicht erschöpfen, wesswegen schließlichs nur bemerkt werden muß, daß ein gewaltiger Langbaum von der Mitte der rückwärtigen Achse ausgehend zum Vordergestelle, respectiv zur Wagen spindle geführt war und dem Wagen einen hohen Grad von Festigkeit verlieh.

Der mit nicht geringerer Pracht ausgestattete zweite Hof-Galawagen war mit gleicher Kunstfertigkeit ausgeführt und verdienen außerdem bei der Marius'schen Ausstellung noch eine Victoria, schwarz lackirt, gelb beschnitten, mit schwarzem Atlas austapezirt, eine gelbe Kalefche, schwarz beschnitten mit blauer Seide garnirt, sowie ein für Seine Majestät den König von Hannover gebautes schwarzblaues

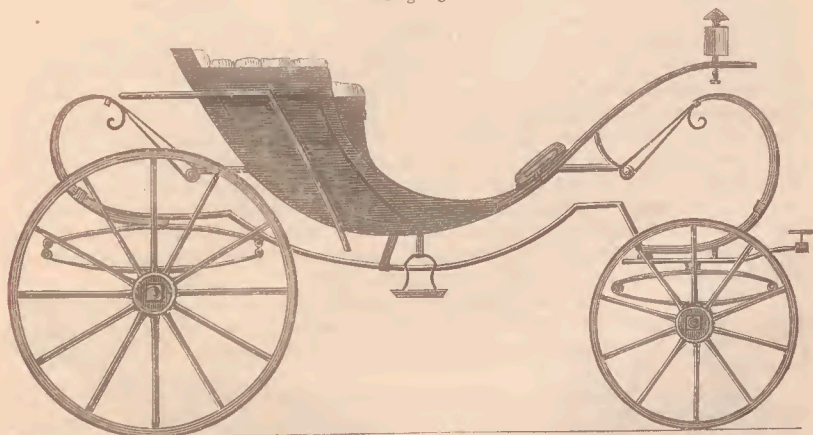
Huit-refforts-Coupé roth beschnitten, mit blauem Atlas garnirt, hervorgehoben zu werden.

Die lange Reihe der Wiener Wagenfabrikanten findet einen würdigen Abschluss in der ebenso reichhaltigen als vortrefflich durchgeführten Ausstellung des Herrn Jacob Lohner, von dessen Wagenfabrik nicht weniger als 12 Equipagen zur Ausstellung gelangten; darunter eine Huit-reffort-Kalesche mit grün lackirtem Kasten und Untergestelle und mit perlgrauer Seide ausgeschlagen, ein blauer Landau mit patentirter ebenso einfacher als sinnreicher Mechanik zum Niederlassen und Wiederaufrichten des Vorderdaches; ein Huit-refforts-Coupé mit schwarz lackirtem Kasten und Untergestelle, das letztere gelb beschnitten, die innere schwarze Seiden-garnitur mit schwarzgelben Gallonen versehen.

Von den ausgestellten höchst eleganten 3 Victorias hatte jene mit dem blau lackirten Kasten die Aufhängung in 8 Federn, wovon die unteren elliptische Druckfedern, die oberen aber Schneckenfedern waren.

Die zwei anderen Victorias hatten jedoch eine von den anderen Wagen ganz verschiedene Federeinhängung, wie dies aus beifolgender *Fig. 13* ersichtlich ist.

*Fig. 13.*



Victoria von Jacob Lohner in Wien.

Dies war eine kleine Victoria deren rückwärtige Räder 1 Meter, die vorderen hingegen bloß 0,70 Meter im Durchmesser hatten, der braun lackirte Kasten mit lackledernen Kothflügeln war mit brauner Seide austapezirt, das braune Untergestelle goldbeschnitten. Der Wagen ohne Bock zum Selbstkutschiren. Zu unterst waren auf beiden Achsen die gewöhnlichen elliptischen Druckfedern aufgesetzt. Im Arrièretrain saßen unmittelbar auf den Druckfedern die Schneckenfedern, welche nach oben zu an Riemen in den schmiedeeisernen mit den Kastenrahmen verbundenen Hängtaschen hingen, der untere Theil der rückwärtigen Schneckenfedern stand zu beiden Seiten mit je einem schmalen schmiedeeisernen Langbaum in Verbindung, der sich unter dem Wagenkasten fortsetzend mit den correspondirenden Schneckenfedern des Vordergestelles vereinigte und einen mit zwei Langbäumen versehenen Wagen darstellte, der ein ganz gefälliges Außere aufzuweisen hatte.

Daneben stand eine ähnliche kleine, blaue Victoria mit perlgrauer Seide ausgelegt.

Diese zwei höchst eleganten kleinen Victorias waren in Bezug auf die Construction und Federeinhängung als eine gelungene haute nouveauté aufzufassen und haben als solche viel Anwerth gefunden, — es kann jedoch nicht geleugnet werden, daß in den k. k. Wagenremisen drei ältere Wagen sich vorfinden, welche eine identische Construction in Bezug auf zwei schmale Langbäume und Schneckenfeder-Einhängung aufweisen, darunter der sehr gut conservirte Parkwagen für ein Bockgespann aus den Kinderjahren Kaiser Josef II. und der italienische Krönungswagen von Napoleon I.

Ungleich den anderen Ländern, wo zumeist nur von den respectiven Hauptstädten die Wiener Ausstellung mit Luxuswagen beschenkt worden ist, haben die Wagenfabrikanten der österreichischen Kronländer einen erheblichen Antheil an diesem Zweige der österreichischen Industrie während der Exposition aufzuweisen gehabt.

J. Berger & Sohn aus Neutitschein haben zwei Phaetons und einen Landau ausgestellt, welche zwar keine Besonderheiten in der Construction zeigten, jedoch gut ausgeführt waren.

Die Wagenfabrik von Rudolf Fuchs aus Biala, welche auch in Brünn eine Filiale besitzt, stellte ebenfalls 3 sehr gut gebaute Wagen aus, und zwar einen dunkelgrünen Clarence, einen dunkelblauen Phaeton und einen Kutschirphaeton mit Korbgeflecht, der sich gut präsentirte.

Der Wagenfabrikant Johann Pustówka in Teschen stellte einen Wagen aus, der auf dreifache Weise benützt werden konnte, und zwar als offener Herrenphaeton, Kutschirphaeton und als halbedeckte Caleche. Der Kasten war rothbraun, sämmtliche Eisentheile schwarz lackirt, wobei die Radfelgen aus Einem Stücke, das eschene Untergestelle roh gefirnisset. Dieser Wagen war aber außerdem durch eine ganz neuartige Verbindung des Vordergestelles mit dem Hintergestelle bemerkbar, wobei die Stangenarme, der Achsstock, Wendeschämel und der Reibnagel in Wegfall kamen und in Folge dessen nicht nur das Gewicht des Wagens erheblich vermindert, sondern auch die in der Bodenschwelle des Kutschbockes angebrachte kleine Drehscheibe vor Koth geschützt und deren Einölen von Innen aus ermöglicht werden konnte.

Es wurde wohl eine graphische Wiedergabe dieser neuen und zweckdienlichen Construction hier beabsichtigt, konnte jedoch nicht durchgeführt werden, da dieser Wagen vor Schluß der Ausstellung aus der österreichischen Wagenabtheilung entfernt worden ist.

Eine sehr reichhaltige Wagenausstellung, bestehend aus 13 Luxuswagen, kam aus der Hof-Wagenfabrik von Schustala & Comp. in Neffeldorf in Mähren, welche nebst Filialen vielleicht die größte Anzahl Wagen nämlich 800 Stück per Jahr fabricirt.

Unter den Wagen dieser Fabrik waren besonders hervorzuheben: ein Huit-refforts-Phaeton (angekauft vom Grafen von Flandern) mit braunem Kasten und brauner Maroquingarnitur, ferner eine blaue, höchst elegante Huit-refforts-Victoria mit gelbem Untergestelle, blau beschnitten und mit lichtblauer Seide ausgefchlagen.

Ein Pürschwagen mit Langbaum, Gestelle und Kothflügel aus gefirnissetem Eschenholze, Eisentheile schwarz lackirt, mit grauer Wollstoff-Garnitur. Außer mehreren Phaetons, Coupés, Landaus befand sich noch eine blaue Victoria mit verstellbarem Bock auf Stützen, zum Fahren à la Daumont.

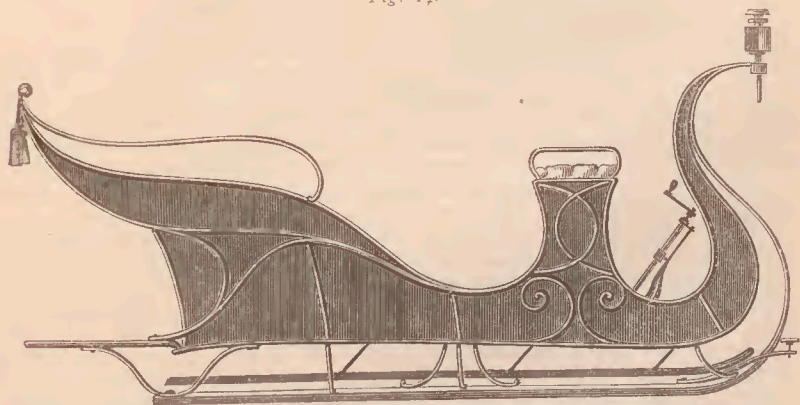
Neben diesen in jeder Beziehung ausgezeichneten Wagen waren in der Schustala'schen Ausstellung diverse selbstfabricirte Wagenbestandtheile, eine Achse mit completem Vordergestelle, zwei fertige Räder, wobei die Naben aus Akazienholz, die Speichen aus Hickory Nufsholz (*Carya alba*), welches aus Nord-carolina seit einiger Zeit in sehr großen Quantitäten zum Wagenbaue nach Europa importirt wird.

Die Wagenfabrik von Johann Weigl in Profsnitz, stellte 2 sehr gut ausgeführte Wagen aus; einer hievon war ein besonders gelungener Kutschir-Phaeton mit Kasten aus Palisanderholz (*Jacaranda brasiliensis*), Untergestelle sammt Rädern aus gefirniftem Eschenholze, Eifentheile schwarz lackirt mit einer chamoisfärbigen Chagriningarnitur. Der Durchmesser der hinteren Räder betrug 1120 Meter, der vorderen 0920 Meter, der Radstand 1350 Meter und war der Kasten im vorderen und rückwärtigen Gestelle von elliptischen Druckfedern getragen. Der von demselben Fabrikanten ausgestellte braune Phaeton war ein Huit-Refforts mit der Modification jedoch, daß der Wagenkasten an den vorderen Schneckenfedern nicht mittelst schmiedeeisernen Hängtafchen, sondern mittelst zwei weiteren Flachfedern hing und dadurch dieser Wagen eigentlich zehn Federn aufzuweisen hatte.

Der Wagenfabrikant Johann Lickendorff in Lemberg stellte einen Schlitten aus, bei dessen Construction eine, wenn auch nicht ganz wesentliche Neuerung stattfand.

Da nämlich während der Winterszeit in Galizien der Schlitten in Bezug auf Locomotion von Personen und Gütern eine hervorr gende Rolle spielt, die Schlittenbahn aber stellenweise Unvollkommenheiten oder auch Lücken aufzuweisen hat, so wird die von dem gewöhnlichen Schlittenvehikel bei dem größeren oder geringeren Schneefande zu löfende Aufgabe häufig derart complicirt, daß Herr Lickendorff sich bemüßigt sah, wie aus *Fig. 14* ersichtlich, neben den mit dem Gestelle fest verbundenen schmalen schmiedeeisernen Schlittenkuffen auch noch breitere, mittelst der am Kutschbocke befestigten Kurbel verschiebbare Kuffen anzubringen und durch deren Auf- und Niederlassen bei diversen Schneefande den Reibungswiderstand nach Bedarf zu reguliren.

*Fig. 14.*



Schlitten von J. Lickendorff in Lemberg.

Der Kastenrahmen dieses Schlittens war aus gebogenem Eschenholze, die Zwischenfelder mit amerikanischem Nufsholze ausgefüllt. Das Innere war mit ponceaurothem Tuche austapezirt, wobei die kirschrothen Quasten und Gallonen nicht besonders passend waren.

An diese Luxuswagen schloß sich in der österreichischen Abtheilung die Ausstellung eines Omnibuswagens an, welcher für die neue Wiener Omnibusgesellschaft von der Hernalfer Waggonfabriks-Actiengesellschaft construirt worden ist.

Bei der Construction dieser Omnibuswagen hat man die bisher in Wien übliche Form mit dem abgeforderten Kutschbocke und den mehrfachen Eingängen verlassen und aus Rücksichten der Oekonomie, sowie der Sicherheit des Betriebes, die in Paris und London bewährte Form adoptirt.

Bei diesem nach allen vier Seiten geschlossenen Omnibus befindet sich an der vorderen Stirnseite der Kutschbock, an der rückwärtigen die einzige Eingangsthüre.

Eine leichte, aus Eisen construirte Stiege führt zur Gallerie, die für 10 Sitzplätze berechnet ist.

Der innere Raum bildet ein Coupé mit zwei gegenüberliegenden gepolsterten Sitzbänken mit zusammen zwölf Plätzen.

Die Wandflächen ober den Sitzplätzen, sowie der Plafond haben eine Tafelung aus Mahagonyholz (*Swietenia Mahagoni*).

Das Kastengerippe ist aus Rothbuchenholz und der gefamnte Wagenkasten mit Eisenblech von 1 Millimeter Dicke bekleidet, gelb lackirt, schwarz beschnitten.

Die Federn, in welchen der Wagenkasten hängt, sind von den bisher beschriebenen verschieden, im Vordergestelle hängt nämlich dieser Omnibuswagen in zwei Tragfedern aus Stahl von 1.070 Meter Länge und 65 Millimeter Breite à 7 Blatt von 8 Millimeter Dicke, diese zwei Tragfedern stehen mit einer dritten zur Achse parallelen, sogenannten Balancierfeder von 1.020 Meter Länge, 65 Millimeter Breite à 8 Blatt von 8 Millimeter Stärke in Verbindung.

Im Arrièretrain hängt der Omnibus in zwei Tragfedern von 1.200 Meter Länge, 65 Millimeter Breite à 9 Blatt von 8 Millimeter Stärke und in der damit zusammenhängenden Balancierfeder von 1.220 Meter Länge, 65 Millimeter Breite zu 11 Blatt von 8 Millimeter Dicke. Die übrigen Dimensionen sind:

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| Aeußere Kastenlänge . . . . .             | 2.800 Meter   |
| Innere „ . . . . .                        | 2.660 „       |
| Aeußere Kastenbreite . . . . .            | 1.610 „       |
| Innere „ . . . . .                        | 1.470 „       |
| Lichte Höhe in der Mitte . . . . .        | 1.765 „       |
| Radstand . . . . .                        | 1.705 „       |
| Durchmesser der vorderen Räder . . . . .  | 0.900 „       |
| „ „ hinteren „ . . . . .                  | 1.325 „       |
| Spurweite der vorderen Räder . . . . .    | 1.380 „       |
| „ „ hinteren „ . . . . .                  | 1.610 „       |
| Radsturz „ vorderen „ . . . . .           | 35 Millimeter |
| „ „ hinteren „ . . . . .                  | 46 „          |
| Stärke der vorderen Achsstummel . . . . . | 50 „          |
| „ „ hinteren „ . . . . .                  | 55 „          |
| Länge „ vorderen „ . . . . .              | 275 „         |
| „ „ hinteren „ . . . . .                  | 300 „         |

das Eigengewicht 30 Zollcentner.

Die Achsen sind aus bestem Schmiedeeisen, die rückwärtigen stark ausgekröpft, die Achsbüchsen aus Gußeisen mit Schmiermuttern versehen, und besteht deren Verschluss aus je 2 Verschlussringen, einem Gegenringe und einem Stücke Verschlussbüchse, sämmtlich aus Metall. Die Felgen der Räder aus Rothbuchenholz, Speichen aus Eichenholz, Naben aus Ruftenholz.

Der Preis eines derartigen Omnibus mit Mahagonytafelung und Tuchtapézierung beträgt 1500 fl., mit Lederleinwand und Tapeten 1400 fl. österr. Währung, und sind davon bereits 125 Stück an die Neue Wiener Omnibusgesellschaft von der Hernalfer Waggonfabrik geliefert worden, welche neben der Fabrication von Eisenbahn-, Tramway- und Omnibuswagen auch zur Erzeugung von allen Arten Luxusfuhrwerken wohl eingerichtet ist.

Schwere Frachtwagen waren in der österreichischen Wagenabtheilung verhältnißmäßig schwach und nur durch 2 Exemplare vertreten.

Hievon wurde ein Transportwagen, dessen Tragfähigkeit 145 Zollcentner betrug, von dem Hernalser Wagenfabrikanten August Opawfsky ausgestellt.

Bei einem Radstande von 2·700 Meter hatten die vorderen Räder einen Durchmesser von 1 Meter, die hinteren Räder 1·200 Meter; Radspeichen und Radfelgen, sowie das ganze Gefelle waren aus gefirniftem, wohl ausgefuchtem Eschenholze, alle Eifenbestandtheile schwarz lackirt, die Radreifen hatten eine Stärke von 23 Millimeter bei einer Breite von 0·160 Meter und wurde deren Aufzug mittelst einer vom Fabrikanten eigens hiezu construirten Maschine bewerkstelligt. Zwischen dem eschenen, mit steierischen Eifenachsen montirten Achsstocke und der Achschale war mittelst starken Spangen und Eifenklammern ein 0·140 Meter mächtiger Langbaum in der Länge von 3·90 Meter sammt Zwiefeln eingezwängt und derselbe im Vordergestelle außerdem mittelst eines entsprechend starken Reibnagels mit dem Wendfcheit in Verbindung gebracht.

Von den drei Wagenträgern war der letzte am Ende des Langbaumes angebracht mit der Bremspindel montirt, mittelst welcher zwei Eschenholz-Bremsklötze an die rückwärtigen Räder geprefst werden konnten.

Die mit der größten Sorgfalt gearbeiteten Wagenbestandtheile boten in ihrer zweckmäßigen Zusammensetzung ein sehr stattliches Bild dar, und es konnte dieses Ausstellungsobject der österreichischen Wagenfabrication nur zur weiteren Zierde gereichen.

Die allgemeine österreichische Transportgesellschaft stellte einen Frachtwagen von analogen Dimensionen aus, dessen Holzbestandtheile grün, die Eifentheile schwarz angefrichen waren.

Dieser in den Werkstätten obiger Gesellschaft gebaute Wagen stand mit dem „Patent Wiefenburg“ in Verbindung.

Dieses Patent bezweckt die Verminderung der Betriebschwierigkeiten bei Befahrung von bedeutenden Steigungen. Zu diesem Behufe werden beliebig construirte Frachtwagen in der Mitte ihres Langbaumes mit einem aus starken Balken gezimmerten Unterfatze in Verbindung gebracht, welcher zu unterst eine 45 Millimeter starke Eifenachse mit darauf gesetzten 2 kleinen Schalengufs-Rädern von circa 0·300 Meter Durchmesser trägt, die sich bei einem Radstande von 0·315 Meter unter normalen Verhältnissen um 0·260 Meter über das Straßenniveau erheben.

Wenn daher bei Ueberschreitung von steilen Bergrücken im Straßenkörper ein entsprechend hoher, an den Kanten mit Flachschienen versehener Holzbalken in der erforderlichen Länge eingelassen worden ist, der zur Spurweite des kleinen Räderpaares paßt, so kann der schwer beladene Frachtwagen auf dem um circa 0·260 Meter über dem Straßenniveau vorspringenden Balken mit Leichtigkeit hinaufgeführt werden, ohne einer Vorspann benöthigen zu müffen. Dabei schweben die vorderen Räder um circa 0·160 Meter über dem Boden, während  $\frac{1}{10}$  der Gesamtlast des Wagens auf die hinteren Räder und  $\frac{9}{10}$  auf das kleine Schalengufs Räderpaar vertheilt sind.

Derartige Uebergangsbalken sind bereits an mehreren Straßen, fo namentlich am Karst in der kroatischen Militärgrenze, eingelegt und kann jeder größere Frachtwagen mit dem entsprechenden Mittelgestelle ohne Schwierigkeit versehen werden.

Der k. k. Hoflieferant A. Moll, stellte einen kleinen, für größere Excurfionengeeigneten, vollständig eingerichteten zweirädrigen Photographenwagen aus. Der grüne Kasten faß in 2 auf der Achse befestigten Druckfedern; Raddurchmesser 1·080 Meter. Vorne am Wagen befand sich zum Ausbreiten der Utenfilien eine Plattform, der eine verstellbare Stütze beigegeben war.

Da bekanntlich die Photographiebefiffenen mit großer, oft unüberlegter Vorliebe pittoreske, mitunter höchst gefährlich fituirte Ruhepunkte aufzufuchen

pflügen, so ist dieser Wagen überdies rückwärts mit zwei Gabeln gegen etwaiges Hinabrollen montirt, um für den Fall des Verunglückens des aufopferungsfähigen Künstlers wenigstens die effectuirten Aufnahmen für eine etwaige Vervielfältigung retten zu können.

Der nach Bedarf leicht zu demontirende und mit einer Bremse versehene Wagen kostete ohne Utensilien und Apparate 130 fl.

Vom Ingenieur Lenz waren zwei Vélocipèdes von der gebräuchlichsten Form ausgestellt, deren Triebäder 0.90 Meter im Durchmesser hatten und mit alternirend auf der Nabe sitzenden hölzernen Speichen versehen waren.

Einigermassen bemerkenswerth bei diesen zwei Vélocipèdes war deren Bremsvorrichtung, da hiebei zum ersten Male eine Verwendung von Guitarrefaiten stattgefunden hat, welche, in gewissen Zwischenräumen Schwingungsknoten bildend, vom erfindungsreichen Aussteller offenbar auch zur Erzielung irgend einer physischen Wirkung auserkoren worden sind und dem hiezu competenten Bericht-erfasser der Gruppe XV ohne Zweifel reichlichen Stoff zu einer ehrenvollen Erwähnung liefern dürften.

Die bei den k. k. Postanstalten gegenwärtig am häufigsten gebrauchten Fuhrwerke wurden vom k. k. Handelsministerium im Pavillon für den Welthandel separat ausgestellt. Unter den ausgestellten 8 Postfuhrwerken hatte sich ein für Separatfahrten besonders geeigneter Postlandau, der auf den Poststraßen des Salzkammergutes in mehreren neuen Exemplaren in Verwendung steht, einer ebenso großen als wohlverdienten Anerkennung zu erfreuen.

Der auf 4 Personen berechnete, mit dem bekannten hellglänzenden chromgelben Anstriche versehene und fein lackirte Kasten dieses Landaus, war an den Portièren mit dem k. Wappen und dem Posthorne geschmückt, hing vorne auf zwei elliptischen Druckfedern rückwärts in drei starken Tragfedern, und hatte inwendig eine drapfarbene Tuchgarnitur.

Außer diesem Landau war noch ein Doppelcoupé, drei Postmaillewagen, ein Postpackwagen mit Cabriolet und zwei Postcariolwagen ausgestellt.

Von den letzteren hatte der kleinere Cariolwagen einen Radstand von 1 Meter und war mit einem Langbaume versehen, da der Kasten auf beiden Achsen nur in je Einer parallel über der Achse befestigten Feder hing.

Der in neuester Zeit eingeführte Postcariolwagen für den Briefeinfammungs-Dienst hatte eine Kastenlänge von 1.80 Meter, wobei der chromgelbe Kasten mittelst Wagenhalses mit dem abgefonderten, schwarzlackirten Kutschbocke zusammenhing. Der für das Placiren von 18 Briefbeuteln eingerichtete Kasten hatte einen verschließbaren, schwarzlackirten Blechdeckel.

Bei einem Radstande von 1.80 Meter saß der Kutschbock in zwei auf der vorderen Achse befestigten elliptischen Druckfedern, während das Gewicht des Kastens auf der rückwärtigen Achse in zwei Trag- und einer Balancierfeder ruhte und trotz der beträchtlichen totalen Wagenlänge die Anwendung eines Langbaumes entbehrlich machte.

Die sämmtlichen Wagenbestandtheile und Ausstattungsgegenstände dieser k. k. Postwagen sind inländischer Provenienz; die nach den Zeichnungen und Bedingungen des k. k. Handelsministeriums auszuführenden Arbeiten werden an die diversen Fabrikanten vergeben und dann gewöhnlich in der Lohner'schen Wagenfabrik montirt, wo auch der Anstrich, sowie die Lackirung, Tapezierung u. s. w. besorgt zu werden pflegt.

Bei der Vorzüglichkeit der Ausführung dieser k. k. Postwagen könnte allenfalls nur die Wahl der zum Anstriche des Untergestelles verwendeten Farben, nämlich röthlich-orangegelb mit schwarzen Streifen als mit dem lichten Chromgelb des Kastens gar nicht harmonirend bezeichnet werden. Die k. preussische Post benützt, wie aus den ausgestellten 28 Modellen von Postwagen ersichtlich war, daselbe Chromgelb zum Anstriche des Kastens sowohl, als des Untergestelles, während eine vom Turiner Wagenbauer Locati ausgestellte Mail-Coach mit chrom-

gelbem Kasten und zinnberrothem Untergestelle einen ganz effectvollen Anblick darzubieten geeignet war.

Die auf den Dienst der k. k. Postwagen Bezug habende Ausstellung des k. k. Handelsministeriums war auch in historischer Beziehung von grossem Interesse.

Es mag hier gestattet sein zu erwähnen, das die geschichtlich verzeichnete Verbindung von verschiedenen, relativ sehr entlegenen Punkten eines staatlichen Territoriums mittelst permanent auf denselben postirten Wagen und Relais auf den Perseerkönig Cyrus (550 Jahre vor Christus) zurückreicht, und im Alterthume auch stets unter dem persischen Namen „Angara“ bekannt war, bis unter den römischen Imperatoren von der Bezeichnung der Zwischenstationen mit dem Namen „posta“ die gegenwärtige Benennung nach zahlreichen, wechselvollen Zwischenfällen im internationalen Verkehr die Oberhand gewann.

Die Briefpost ist ebenfalls persischen Ursprunges, und wurde in diesem ehemals vom Indus bis zum mittelländischen Meere sich ausbreitenden Weltreiche neben unzähligen anderen Methoden zur Beförderung von schriftlichen Mittheilungen in speciellen Fällen auch jene in Anwendung gebracht, das dem zum Passiren von unwirthlichen Gegenden bestimmten Postboten nach Abrufung des Haupthaares die Depesche auf die Kopfhaut tätowirt und der betreffende Postbeamte erst nach Wiedererlangung eines reichlichen Kopfschmuckes dem Adressaten zur Entzifferung der Depesche zugeschickt worden ist.\*

Wenn nun einestheils diese Depeschen-Beförderungsweise, abgesehen von anderen Gründen, heutzutage auch in Folge der wirklich trostlosen Haarwuchs-Verhältnisse der Gegenwart die frühere praktische Bedeutung nicht mehr erlangen dürfte, so mußte andererseits die bei Postverspätungen im Alterthume möglicherweise geltend gemachte Ausrede „wegen verzögerten Haarwuchses des Postboten“ mit der fortschreitenden Entwicklung des Postwesens ihre Berechtigung nach und nach verlieren und anderen, geeigneter erscheinenden Vorwänden Platz machen, wie dies ja dem correspondirenden Publicum in vieler Herren Länder obnein fattsam bekannt ist.

Der Bergbau-Beamte Johann N. Jandl aus Graz hat ein gut ausgeführtes Kohlenwagen-Modell ausgestellt. Dasselbe war vierrädrig und hatte an beiden Wagenenden je einen geräumigen Kasten für Kohlen, während dazwischen in der Mitte des Wagens für den eventuellen Detailverkauf eine Brückensäge auf zwei Eisenschienen angebracht war, um unmittelbar unter den Augen des Käufers die erstandenen Kohlenquantitäten abwägen zu können.

Genau nach diesem ausgestellten Modelle steht eine grössere Anzahl Kohlenwagen in Graz bereits seit zwei Jahren mit dem besten Erfolge in Verwendung, und könnte dadurch vielleicht auch in Wien den leider an der Tagesordnung stehenden Uebervortheilungen des Publicums durch die Kohlenhändler Einhalt gethan werden.

Vom Mechaniker Joseph Matscheg in Wien wurde das für alle Arten von Locomotion bei Schiffen, Drahtseil-Bahnen, Aufzügen, Heb- und Dampfmaschinen u. s. w. tauglich sein sollende „Rotationsystem Matscheg“ an einem vierrädrigen Fuhrwerke zur Anschauung gebracht.

Dasselbe bestand in seiner Wesenheit aus einer Abart von zwei mit einander gekuppelten Vélocipèdes, deren sämmtliche vier Räder den gleichen Durchmesser von 1 Meter hatten und mit einem Blechkasten umgeben waren, innerhalb dessen drei Personen Platz nehmen und durch eine allerdings sehr anstrengende Entwicklung der Muskelkraft der Unterchenkel den Wagen zum Fortrollen auf einer ebenen Bahn veranlassen konnten.

\* Diese antike Nachricht ist geschöpft aus dem soeben in Paris von Arthur Freiherrn von Rothschild publicirten Werke „Histoire de la poste aux lettres“ (Librairie nouvelle 1873) Chap. I. S. 20, und es ist nur zu bedauern, das, während die meisten anderen Mittheilungen dieser Arbeit mit den gewissenhaftesten Quellenangaben versehen sind, der Ursprung gerade dieser so werthvollen Notiz dem wissbegierigen Leser hartnäckig vorenthalten worden ist; demwegen wir diesfalls mit der alleinigen Autorität des Herrn Verfassers vorlieb nehmen müssen.

Da aber für die oberen Extremitäten der Passagiere dieses Fuhrwerkes gar keine Stützpunkte innerhalb des Wagenkastens ausgemittelt worden waren, so mußten während der Locomotion die durch die Fußbewegungen unvermeidlich gewordenen energischen Schwankungen des Oberkörpers auf die Gesamtentwicklung der lebendigen Kraft sehr störend wirken, ja es könnte bei diesem Vehikel sogar hin und wieder der Fall eintreten, daß in Folge der gegenseitigen erheblichen Beschädigungen der Reifetheilnehmer auf die Anwendung dieses Rotations-systemes momentan verzichtet werden mußte.

Diese und mehrere andere diesem Systeme anhaftenden Unzukömmlichkeiten werden vielleicht dessen Einführung noch einige Zeit verzögern, umso mehr als daselbe ein zu weites Gebiet zu umfassen sich vorgenommen hatte.

Im Gegenfatz dazu ist mit der Ausstellung des vom k. k. Staatsanwalte in Brünn Theodor Tomafchek construirten „Pendelwagens“ lediglich eine Anregung zur Umgestaltung des gegenwärtig üblichen Baues von Fracht- und Luxuswagen beabsichtigt worden.

Das grün angestrichene, einer Achse vollkommen entbehrende Wagengestelle ruht hiebei sammt der aufzunehmenden Last zwischen zwei Rädern von 2 Meter Durchmesser auf den Achsstummeln wie ein Pendel, muß kraft der eigenen Schwere die perpendiculäre Lage allezeit festhalten und, aus ihr gestört, selbe wieder zu gewinnen suchen.

Nach weiterer Angabe des Herrn Ausstellers kann dieses Pendelfahrzeug nie umfärzen, bietet Vortheile beim Aufladen schwerer, nicht voluminöser Lasten\* und kann auch vierrädrig construiert werden.

Einen integrierenden Bestandtheil dieser Ausstellung bildeten tadellos ausgeführte, mit erläuterndem Texte versehene graphische Darstellungen einiger Gravitationsgesetze, welche, die weiteren Vortheile dieses Fuhrwerkes entwickelnd, den Beweis liefern sollten, daß durch die in bedeutender Höhe über der Achse angebrachten Angriffspunkte der Zugkraft eine namhafte Ersparnis der letzteren bewirkt werden mußte, eine Eigenschaft, die übrigens mehr oder weniger die sämmtlichen im Prater zur Ausstellung gelangten Strafsen- und Eisenbahn-Fuhrwerke mit dem „Pendelwagen“ gemeinsam hatten.

Eine schwache Seite dieses Fuhrwerkes wird jedoch stets der Abgang einer Achse bilden, welchem Wagenbestandtheile bekanntlich nicht nur die Vermittlung der Vorwärtsbewegung zukommt, dadurch vielmehr, abgesehen von der Tragfähigkeit, auch die Festigkeit eines jeden Fahrzeuges bedingt wird, der vorliegende Pendelwagen hingegen wegen Mangels einer entsprechend starken Achse im Strafsenverkehre schon in Folge unbedeutender Seitenstöße in Trümmer gelegt werden könnte.

Der Tomafchek'sche Pendelwagen hatte die weitere Eigenthümlichkeit, daß durch Vermittlung einer Querstange, welche mit den zwei in bedeutender Höhe über den Achsstummeln am oberen Theile des Gestelles angebrachten Zugstangen in fester Verbindung stand, in normaler Lage die zwei Pendelwagen-Räder vollständig gebremst werden mußten und der Wagen nur dann von der Stelle zu bringen war, wenn die zwei Brancards bis zu einer erstaunlichen Höhe gelüftet worden waren.

Unter diesen Umständen mußte aber die mit der Einführung des Pendelwagens beabsichtigte Wagenbau-Umwälzung unbedingt auch auf das gegenwärtig übliche Befpannungssystem ausgedehnt und abnorm hochgewachsene mit entsprechend conformirten Schulterblättern versehene Zugthiere zur Domesticirung herangezogen werden, von denen derartige Pendelwagen unter Entwicklung der

\* Diesem speciellen Zwecke entgegen war in Folge eines Mißverständnisses der hutschenartige Behälter dieses Pendelwagens während der Ausstellung nicht mit derlei schweren Gegenständen beladen, seine Belastung bestand vielmehr neben einigen Gypsfiguren und Gypsornamenten zeitweilig noch aus einem voluminösen Album, enthaltend die bekannten „Accidents de chaffe“ von unserem launigen vaterländischen Künstler Tony Straßgchwandner.

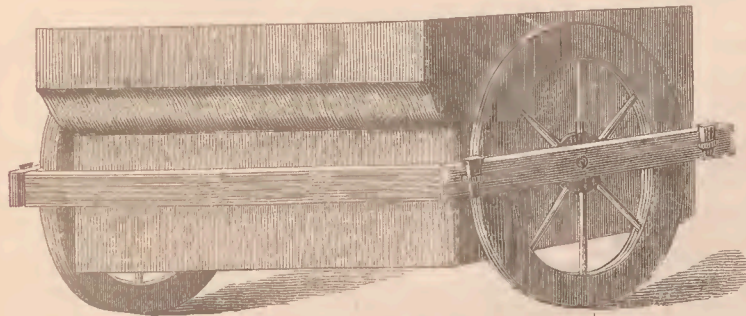
specificirten Vortheile in Betrieb gesetzt werden könnten, in welchem Falle jedoch der Gebrauch dieses Fuhrwerkes allerdings nur auf das innerhalb der Wendekreise gelegene geographische Verbreitungsgebiet dieser neuen Zugthiere beschränkt bleiben müßte.

Die blos in kurzen eisernen Zapfen laufenden, unter der Bezeichnung „roues à vouffoir“ bekannten Räder wurden übrigens bereits im Jahre 1825 wegen der denselben damals schon zugemutheten Eigenschaft, fortan jedes Umwerfen unmöglich zu machen, von dem Pariser Wagenfabrikanten Mr. Leimgruber zur Construirung von ganz neuartigen Kutschen, den sogenannten „Inversables“, benützt, deren Gebrauch jedoch in Folge von mehrfach vorgekommenen Unglücksfällen behördlich untersagt werden mußte.

Bei diesem Leimgruber'schen Wagen Systeme wurde aber geltend gemacht, daß bereits im Jahre 1763 von einem sichereren Mr. Fagott ein Patent dafür erwirkt worden war, und da daselbe Project, wenn auch in modificirter Form, in gewissen Zwischenräumen stets wieder aufzutauchen pflegt, so wird vielleicht die Erwähnung am Platze sein, daß ein Pendelwagen bereits im Jahre 500 vor Chr. beim Bau des weltberühmten Tempels der Diana zu Ephesus in Verwendung kam.

Da dieses für einen speciellen Fall vom Tempel-Baumeister Metagenes construirte Fuhrwerk nicht nur seinen damaligen Zweck vollständig erfüllte, sondern auch gegenwärtig von unseren modernen Baumaterial-Gesellschaften bei der demnächstigen Wiederaufnahme der Bau-Arbeiten vielleicht mit Vortheil angewendet werden könnte, so erlaubt man sich daselbe in *Fig. 15*, wenn auch in ganz primitiven Umrissen, anschaulich zu machen.

*Fig. 15*



Pendelwagen des Metagenes.

Der berühmte römische Kriegs-Baumeister M. Vitruvius Pollio berichtet nämlich in seiner für den Triumvir Octavius Caesar (nachmaligen Kaiser Augustus) verfaßten Abhandlung „de Architectura“ über dieses Fuhrwerk, daß, nachdem alle 128 Säulen des Diana-Tempels aufgestellt worden waren, und nunmehr zum Herbeifchaffen und Aufsetzen des Architravs geschritten werden mußte, der ephesische Baumeister Metagenes genöthigt war, für den Transport der kolossalen Architravtheile eine ähnliche Vorrichtung herzustellen, wie dessen Vorgänger Chersiphron für das Ueberführen der 60 Fufs hohen Säulenschäfte. Metagenes construirte sonach zu diesem Zwecke Räder von 12 Fufs Durchmesser, und nachdem er in die Stirnseiten der Architravtheile eiserne Zapfen eingelassen und die letzteren in den Radnaben eingeschlossen hatte, so mußten die Zapfen der als Achsstöcke fungirenden Architrave beim Anziehen des Ochsengefpanns die continuirliche Umdrehung der Räder bewirken, auf welche Weise der Archi-

trav in der kürzesten Frist, ebenso wie früher die Säulenschäfte, von den Marmorbrüchen auf den Bauplatz in Ephesus geschafft werden konnte. \*

Schließlich kann aus diesem Anlasse die Bemerkung nicht unterdrückt werden, daß in den erhalten gebliebenen Fragmenten des M. Vitruvius noch heutigen Tages eine uner schöpfliche Fundgrube von neuen, oder für neu gehaltenen Projecten zu suchen sei, und daß bei einer halbwegs richtigen Interpretirung dieses Schriftstellers die vaterländischen Privilegiumsarchive von ausdauernden Patentliebhabern noch vor Beginn der nächsten Weltausstellung auf das reichhaltigste vermehrt werden könnten.

Außer den Fracht- und Luxuswagen waren in der österreichischen Abtheilung viele theils ganz fertige Wagenbestandtheile, theils die dazu gehörigen Halbfabricate ausgestellt.

Von den Eisen- und Hüttenwerken des Grafen Alexander Branicki in Sucha (Galizien) waren diverse Achsen ausgestellt, wovon die stärkste im Gewichte von 113 Centner à 12 fl. 75 kr. oder per Stück 14 fl. 40 kr. österr. Währung, die schwächste im Gewichte von 21 Pfund zu 2 fl. 68 kr. per Stück.

Von der Eisen- und Stahlgewerkschaft Eibiswald waren außer fertigen Equipagefedern und Omnibus-Tragfedern aus Gußstahl auch Flachfedergußstahl, gerippter Cementsfederstahl, sowie Eisenachsen in sehr vielen Dimensionen ausgestellt, welche den früheren Ruf dieses Etablissements vollkommen rechtfertigten.

Ferdinand Hüffel in Hainfeld (Niederösterreich) sowie G. Gaismayer & Schürhagel in Scheibbs waren je durch eine reichhaltige Ausstellung von geraden und gekröpften Achsen mit und ohne Büchsen, die letzteren Fabrikanten auch durch eine Ausstellung von Rädern mit schmiedeeisernen Naben vertreten.

Paul Abl & Comp. in Scheibbs stellten einen Satz schwerer Frachtwagen-Räder auf Achsen mit Büchsen und Muttern, lose Räder ohne Reifen und complete Bremsvorrichtungen aus, wobei eine sehr sorgfältige Bearbeitung beobachtet werden konnte.

Die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft stellte Eisenachsen roh und abgedreht aus, während die Ternitzer Walzwerke Frachtwagen-Achsen und Hufeisen aus Bessmerstahl vorführten.

Von der Erzherzog Albrecht'schen Kameraldirection in Teschen waren Wagenachsen aus Frischeisen mit und ohne Büchsen und Muttern zur Ausstellung gelangt.

Michael Finsterle in Wien stellte 8 Räder aus, deren Ausführung eine ganz vorzügliche genannt werden muß dabei waren Speichen und Felgen aus Eschen, die Naben hingegen aus Rustenholz.

Vom Schloffermeister Josef Hornig in Wien waren die von demselben für die Wagenbauer fabricirten Eisenbestandtheile als: Wagenritte, Hängtaschen, Klammern, Rahmen für den Kutschbock u. s. w. ausgestellt, deren Ausführung nichts zu wünschen übrig liefs, während M. Ed. Schmidt in Wien nebst Wagenachsen auch seine patentirte eiserne Radnabe zur Ausstellung brachte,

Die k. k. Hof-Eisenwaarenfabrik von Josef Heifer in Gming stellte zahlreiche Muster von allen in Oesterreich gebräuchlichen und nach ihrer Länge als deutsche, böhmische und ungarische unterschiedenen Frachtwagenachsen mit Gußbüchsen und geschmiedeten Stößeln aus, ferner eine große Auswahl von den jetzt sehr bevorzugten „Coling's Patent-Oel-Achsen“ inclusive Büchsen, Muttern,

\* „Fecit enim (Metagenes) rotas circiter pedum duodenum, et epistylorum capita in medias rotas inclusit; eadem ratione cum cnodaces et armillas in capitibus inclusit. Ita cum tricientes a bubus ducerentur, in armillis inclusi cnodaces versabant rotas: epistyllia vero inclusa uti axes in rotis eadem ratione qua scapi sine mora ad opus pervenerunt.“  
M. Vitruvius „de Architectura“ Liber X, Cap. II, 12.

Lederfütterung und mit aus dem Achskörper geschmiedeten Lappen zur Aufnahme der Feder versehen.

Fracht- und Luxuswagen-Achsen sammt Zugehör bilden den hauptsächlichsten Fabricationszweig dieses Eisenwerkes, und werden dort fertige Achsen im Gewichte von über 25.000 Zentner jährlich erzeugt, von deren Qualität namentlich die österreichischen Wagenbauer nur Vortheilhaftes zu erzählen wissen.

Die Innerberger Actiengesellschaft stellte 3 von der Reichenauer Gewerkschaft beigestellte Frachtwagen-Achsen aus, die Eisenhütte Krieglach 26 Stück Equipagen- und Frachtwagen Achsen, Josef Pefendorfer's Erben in Rottenmann 30 diverse Achsen mit Büchsen, darunter Flügelachsen und Pflugrad-Achsen aus Bessmerstahl; von der ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft sind einige Omnibusfedern, von den Graf Henckell'schen Werken in Wolfsberg die rühmlichst bekannten Equipagefedern in größerer Auswahl zur Ausstellung gelangt.

In der ausgezeichnet arrangirten Prinz Coburg'schen Collectiv-Ausstellung wurden Radspeichen aus Akazie, Felgen aus Ailanthus und Naben aus Rußen, sowie aus derartigen Radbestandtheilen zusammengesetzte fertige Räder, daneben auch Kothflügel und zierlich geschnitzte Ochsenjoch \* aus Ailanthus bemerkt, welche von einer vortrefflichen Verwerthung dieser Holzgattungen Zeugniss geben.

Die nicht minder sorgfältig zusammengestellte fürstlich Schwarzenberg'sche Gesammt-Exposition hatte aufzuweisen: Radfelgen aus Rothbuchenholz für leichte Wagen per 1 Schock 6 fl., dergleichen für schwere Wagen 9 fl. ab Krumau, Radspeichen aus Rothbuchenholz, Deichselfstangen aus Birkenholz, ein Handschlitten-Modell aus dem Böhmerwalde, ferner Schubkarren aus Buchenholz, beschlagen, 1 Stück zu 5 fl., außerdem beschlagene Steinkarren per 1 Stück zu 6 fl., unbeschlagen 1 fl. 70 kr.

Die Collectiv-Ausstellung der Staatsbahn hatte ebenfalls eine große Anzahl von bearbeiteten Wagenhölzern, überdies auch fertige Wagenräder mit Felgen aus Buchen, Speichen aus Eichen und Naben aus Rußen aufzuweisen.

Die ländliche Industrie aus Galizien war durch einige aus der Gegend von Jaworow stammende Wagenbestandtheile vertreten, darunter 4 kleine Räder, deren Felgen aus je einem mittelst Handarbeit gebogenen Aststücke von *Corylus avellana* bestanden; außerdem wurde die Ausstellung vom gräflich St. Genois'schen Waldamte in Makow mit einem unbeschlagenen Land-Schubkarren und vom Grafen W. Dzieduszycki in Pieniaki bei Brody mit Radfelgen aus je einem Stück, sowie mit Achsfchalen beschickt.

In der Kautschukwaren-Ausstellung von J. M. Reithoffer befand sich ein Rad, auf dessen eisernen Radreif ein 30 Millimeter starker Kautschukring gespannt war. Diese Art Räder finden jedoch bei den österreichischen Wagenbauern wenig Anklang, da der beabsichtigte Zweck ebenso gut und mit weniger Auslagen durch Kautschuk- oder Lederunterlagen, welche auf den zur Aufnahme der Druckfedern bestimmten Achslappen angebracht zu werden pflegen, erreicht werden kann.

Eine der instructivsten Collectiv-Expositionen wurde vom k. k. Ackerbau-Ministerium veranlaßt; innerhalb des Pavillons waren zahlreiche Modelle der auf den verschiedenen noch nicht veräußerten Staatsdomänen im Gebrauche stehenden Fuhrwerke ausgestellt, darunter Modelle von Ochsenwagen sammt

\* Das mit der Deichselflange eines dem Zeus zu Gordium geweihten Wagens verbundene Jochpaar gab bekanntlich die Veranlassung zu jener Legende, vermöge welcher verschiedenen Persönlichkeiten bei mehr oder minder passender Gelegenheit die gewaltsame Lösung von verwickelten Aufgaben empfohlen wird. Nun steht aber nach sehr glaubwürdigen Zeugnissen ziemlich fest, daß Alexander der Große diesen das Jochpaar mit der Deichsel verbindenden Bastknoten gar nicht zerhieb, vielmehr den hölzernen Vorstecknagel mit der flachen Klinge seines Schwertes von unten heraus schlug, wodurch die verwickelten Maschen, der Stütze beraubt, von selbst zusammenfielen und auf diese Weise die wirkliche Lösung des für ganz Phrygien damals verhängnißvollen Knotens zur Folge hatten.

Joch ohne jedes Stück Eisen, ein Wagenmodell mit Patent Wiefenburg, 10 Schlittenmodelle, 5 Handschlitten, ein Radbock-Modell u. f. w.

Bei Weitem interessanter war jedoch der im Freien ausschließlich aus Wagenbestandtheilen imposant zusammengestellte kegelförmige Aufbau, in dessen Mitte ein completer, sehr fest gebauter Arbeitswagen und ein Zieh-  
schlitten standen.

In den auf die Gegenwart gekommenen Schriften des Philosophen Plato ist über den Wagen und dessen Bestandtheile folgender bemerkenswerthe Ausspruch enthalten:

„Hesiod sagt, daß ein Wagen aus hunderterlei verschiedenen Hölzern zusammengefügt ist. Aber wenn man uns fragte, aus was ein Wagen bestehe, so würden wir glauben, schon viel gesagt zu haben, zu antworten — aus den Rädern der Achse, dem Kasten und der Deichsel.“

Es ist unzweifelhaft, daß diese klagende Betrachtung den competenten Organen des k. k. Ackerbau-Ministeriums eine willkommene Veranlassung geboten habe, um bei Gelegenheit der Weltausstellung die Kenntnisse des wissbegierigen Publicums über die populärste Maschine des Universums und deren Theile nach Thunlichkeit zu erweitern. Es waren sonach in der oberwähnten kegelförmigen Ausstellung im rohen sowohl, als im bearbeiteten Zustande aneinander gereiht:

|                    |     |                        |
|--------------------|-----|------------------------|
| Radhaufen          | aus | Rusten- und Eichenholz |
| Radspeichen        | aus | Eschen- und Eichenholz |
| Radfelgen          | „   | „                      |
| Deichselstangen    | aus | Birkenholz             |
| Leixen             | „   | „                      |
| Achsstock          | „   | Eichenholz             |
| Achschale          | „   | „                      |
| Stangenarme        | „   | „                      |
| Kippstöcke         | „   | „                      |
| Langwied           | „   | „                      |
| Wagenheber         | „   | „                      |
| Wagenleitern       | „   | „                      |
| Wagenträger        | „   | „                      |
| Tragbaum           | „   | „                      |
| Schwebstangen      | „   | „                      |
| Wage               | „   | Buchenholz             |
| Drittel            | „   | „                      |
| Schleifenprügel    | „   | „                      |
| Schlittenkuffen    | „   | „                      |
| Schlittenschläppen | „   | Birkenholz             |
| Schiebkarrenbaum   | „   | Eichenholz             |
| Geigl              | „   | Eschenholz             |
| Schwingen          | „   | „                      |
| Hebebaum           | „   | Eichenholz             |
| Schrotleiter       | „   | „                      |
| Beifser            | „   | „                      |

Dies gibt im Ganzen 27 Wagenbestandtheile und würden somit nach Hesiod und Plato zur Ergänzung und Vervollständigung dieser Ausstellung noch weitere 73 Bestandtheile nöthig sein, welche durch Hinzurechnung der fehlenden, sowie der als rechts- und linksseitig zu repetirenden und durch Hinzufügung der höchst mannigfaltigen secundären Bindeglieder und Befestigungsmittel ohne Schwierigkeit gefunden werden können.

Der kegelförmige Wagenkiosk hat auf die zahlreichen, die Ausstellung besuchenden wackeren österreichischen Ackerbauer, namentlich auf jene der westlichen Theile von Cisleithanien eine große Anziehungskraft ausgeübt, es

wurden jedoch von Seite dieser competenten Preisrichter bei Gelegenheit einer dießfalls stattgefundenen Confultirung einige Bedenken laut, welche möglicherweise daraus floßen, daß in Folge einer Verwechslung hin und wieder die Identität des ausgestellten Wagenbestandtheiles von der darauf angebrachten Aufschrift nicht hinlänglich gedeckt erschien. In Folge dieses Umstandes konnte eine merkliche Sinnesänderung über Wagenbestandtheile und deren Benennungen bei diesem Theile der Sachverständigen nicht beobachtet und mußte vielmehr constatirt werden, daß der größte Theil hievon, jeder Uebersetzung abhold, allzumal im Zustande einer beklagenswerthen Unbufsfertigkeit diesen lehrreichen kegelförmigen Wagenaufbau verließ.

Die in der österreichischen Wagenabtheilung zur Ausstellung gelangten Fuhrwerke haben zwar sowohl in Bezug auf ihre große Anzahl als ihre äußere Erscheinung einen sehr günstigen, mitunter sogar einen imponirenden Eindruck gemacht.

Die österreichischen Wagenfabrikanten, namentlich die Wiener sind aber zu einsichtsvoll, um sich übertriebenen Illusionen über den wahren Stand dieses Fabricationszweiges hinzugeben.

Obgleich in dem von Oesterreich früher ausschließlich beherrschten Absatzgebiete für Luxuswagen, nämlich in Rußland sammt Polen, den Donaufürstenthümern, der Türkei und Persien seit einer Reihe von Jahren der Consum für diese Objecte sich außerordentlich gehoben hat und gegenwärtig das Fünf- bis Sechsfache der früher consumirten Menge beträgt, ist der Export von Oesterreich nach diesen Ländern beinahe stationär geblieben, wie aus folgender, die Zeit zwischen den letzten zwei Ausstellungen begreifenden Tabelle ersichtlich ist.

|                                                                    | Ausfuhr |      | Einfuhr |      |
|--------------------------------------------------------------------|---------|------|---------|------|
|                                                                    | 1867    | 1872 | 1867    | 1872 |
| Laftwagen und Laftschlitten Stück . . . . .                        | 173     | 377  | 150     | 467  |
| Perfonenwagen ohne Leder- und Polsterarbeit . . . . .              | 1438    | 1668 | 43      | 80   |
| Perfonenwagen und Schlitten mit Leder- und Polsterarbeit . . . . . | 1013    | 1201 | 8       | 49   |

Dieses Zurückbleiben im Exporte der österreichisch-ungarischen Wagenfabricate ist wohl theilweise auf den mittlerweile in einem Theile des früheren Absatzgebietes, namentlich in Rußland stattgefundenen Aufschwung im Wagenbaue zurückzuführen; es kann jedoch nicht gezeugnet werden, daß andererseits die Ueberlegenheit der mit uns concurrirenden ausländischen Wagenbauer einen Beitrag zu diesem für uns negativen Resultate geliefert hat.

Die nach und nach zu Tage tretende Inferiorität in der Exportfähigkeit dieses Induftriezweiges hat aber mehrere Ursachen.

Als die hauptsächlichste davon muß die relativ bedeutende Preisdifferenz bei Anschaffung der Rohmaterialien und Halbfabricate, wobei die ausländischen Wagenbau-Concurrenten in Vortheil kommen, bezeichnet werden.

Unter den vom Auslande bezogenen, durch Zoll- und Transportspesen, sowie durch die Valutaverhältnisse den österreichischen Wagenfabrikanten ungünstig beeinflussenden Objecten befinden sich die schweren Seidenstoffe, die feinen Posamenterien, die zur Einrichtung und Ausschmückung der Wagenkasten als Specialität in Paris und auch anderwärts cultivirten, aus Silber, Elfenbein, Büffel- und Nashorn u. s. w. bestehenden Decorationsobjecte, ferner die aufseuropäischen Werkhölzer und der feine Kutfchenlack, vor Allem aber das sämmtliche beim Wagenbau verwendete Verdeck- und Lackleder.

Der Import des letzteren Artikels ist bei dem hohen Eingangszolle von 13 fl. Silber per Zollcentner für die österreichisch-ungarischen Wagenfabrikanten besonders drückend und stellt überdies bei dem Umfande, als der größte Theil

des nach Oesterreich importirten genarbtten, geschmierten und lackirten Wagenverdeck-Leders aus österreichisch-ungarischen Rinds-häuten mit österreichischen Gerbestoffen im Auslande fabricirt zu werden pflegt, eine gewiss beispiellose Anomalie dar.

In den letzteren Jahren haben zwar einige österreichische Lederfabrikanten der vaterländischen Lederindustrie im Allgemeinen mit Hilfe des Associationswesens einen ungeahnten Aufschwung geben wollen und auch das große Publicum als Theilnehmer an derlei Unternehmungen zu mitunter hohen Emissionscurfen der Antheilscheine herangezogen, während die früheren Lederfabrikseigenthümer sich mit Vorliebe den legislatorischen Arbeiten und auch der diplomatischen Laufbahn zu widmen begannen.

Diese Veränderungen haben aber bis jetzt gar keinen irgendwie sichtbaren günstigen Einfluss auf die Fortschritte der österreichischen Lederindustrie ausgeübt, es steht vielmehr zu befürchten, dass nach wie vor keine einzige „Vache à capote“ im Inlande fertig gebracht wird und in Folge dessen die österreichischen Wagenfabrikanten exportunfähig werden bleiben müssen.

Noch trauriger gestaltet sich die Situation der österreichischen Wagenbauer im Vergleiche zu ihren ausländischen Concurrenten mit Bezug auf die Eisen- und Stahlbestandtheile, welche ungefähr 50 Percent des Eigengewichtes eines jeden Wagens ausmachen und nothwendigerweise einen großen Einfluss auf den Preis, somit auf die Concurrenzfähigkeit der in Oesterreich fabricirten Fuhrwerke ausüben müssen.

Da unter Voraussetzung einer vollkommen gleichen Qualität die vom Auslande bezogenen Achsen, Wagenfedern u. s. w., trotz des Eingangszolles, der Transportkosten und des Agio, in Wien noch immer billiger als die correspondirenden inländischen Fabricate zu stehen kommen, so repräsentirt die beim Ankaufe der Eisen- und Stahlbestandtheile resultirende Preisdifferenz zu Gunsten des ausländischen Wagen- und Maschinenbauers einen derartigen Vortheil, dass dadurch allein die österreichischen Wagenfabricate in ihrer Concurrenzfähigkeit beeinträchtigt werden müssen.

Der von den österreichischen Eisenwerken bei diesem und in jedem ähnlichen Falle ohne Unterlass geltend gemachte Einwand, dass die weit bessere Qualität ihrer Producte diese Preisdifferenz aufzuwiegen geeignet sei, kann nicht immer ernst genommen werden, da ja die deutschen und englischen Eisenwerke je nach Wunsch und Bedarf ein gleich gutes Rohmaterial zur Verfügung haben, aber durch eine bessere Behandlung beim Raffiniren die Qualität desselben mindestens auf gleicher Stufe, den Preis jedoch bedeutend niedriger halten können.

Uebrigens erhellt aus officiellen statistischen Daten, dass in Folge Unzulänglichkeit der einheimischen Hochofenunternehmungen beispielsweise die nach Oesterreich-Ungarn im Jahre 1867 stattgefundenene Roheiseneinfuhr im Gewichte von 294.635 Zollcentnern sich bereits im Jahre 1872 auf 4.381.570 Zollcentner erhöht hatte, ohne dass durch die angeblich geringere Qualität, mithin größere Billigkeit ein entsprechender Nachlass im Preise der daraus fabricirten Producte eingetreten wäre, die österreichischen Consumenten vielmehr mit einem nicht unbedeutenden Preisausschlag bedacht worden sind.

Gegenwärtig ist es unzweifelhaft, dass die österreichisch-ungarische Eisenindustrie, namentlich der auf Actien gegründete überwiegende Theil derselben durch die andauernde Finanz- und Handelskrisis ungewöhnlich hart betroffen wird. Es ist jedoch auch ganz allgemein bekannt, dass, da derartige Actiengesellschaften trotz der letztverflossenen, für die Eisenindustrie so außerordentlich günstigen Geschäftsjahre, deren Wiederkehr leider zur Unmöglichkeit gehört, ihr nominell unverhältnismäßig hohes Anlagecapital bis jetzt in den meisten Fällen nur durch Angriff der Reservebestände, nachträgliche Einzahlungen oder gar durch Emission neuer Schuldtitel zu verzinsen im Stande waren, die Annahme der Möglichkeit ihrer zukünftigen Prosperität aus guten Gründen bestritten werden muss.

Um aber wenigstens annähernd die in wohlgeletzten Programmen und sogenannten fachmännischen Gutachten den bedauernswerthen Actionären in Aussicht gestellten Interessen von den nominell engagirten Capitalien hereinzubringen, werden die ausnehmend hohen Preise der österreichisch-ungarischen Eisen- und Stahlproducte auch in Hinkunft aufrecht erhalten werden müssen und können daher die davon abhängigen sehr zahlreichen Industriezweige, somit auch die Wagenfabrikanten auf eine Herabminderung der Erzeugungskosten, respective auf die daraus resultirende Concurrenzfähigkeit mit dem Auslande keinesfalls rechnen.

Das gegenwärtig an der Tagesordnung stehende, ganz anormale, weil nothgedrungene Ausgebot der Eisen- und Stahlproducte zu Spottpreisen bildet einen befornnisserregenden Vorläufer von möglicherweise bevorstehenden Katastrophen und ist mit ein Resultat von früheren Unterlassungsfünden, sowie einer ungenügenden Berücksichtigung der allgemeinen Verhältnisse, durch deren vorhergegangene Nichtbeachtung die Hauptconsumenten eben auch lahm gelegt worden sind und nun auch zu den allerbilligsten Preisen gar keine Käufer gefunden werden können.

Nun wäre es aber vielleicht an der Zeit, genau abzuwägen, ob der innerhalb der Grenzen der Möglichkeit allenfalls gelegene Aufschwung der in Folge des trostlosen Zustandes der österreichischen Eisenindustrie darniederliegenden, von der letzteren abhängigen Fabricationszweige dem österreichisch-ungarischen Gemeinwesen grössere Vortheile bieten würde, als die stets mit den größten Opfern verbundene, so häufig wiederkehrende Unterstützung einer Industrie, woran die offenbaren Merkmale eines unheilbaren, überdies selbstverschuldeten Siechthums mit jedem Tage deutlicher hervortreten?

Es kann in der That nicht geleugnet werden, dafs die während der Herrschaft der gegenwärtigen Schutzzölle verfloffene Zeit von der ausländischen Eisenindustrie viel erfolgreicher als von unserer einheimischen ausgenützt worden ist, und dafs diese Superiorität ebenso die Qualität als auch die ausserordentlich massenhafte, weit über den Bedarf des eigenen Landes reichende exportfähige Production in sich begreift.

Nachdem also unter Voraussetzungen die nicht in Erfüllung gingen, eine lange Zeit nutzlos verstrichen ist, so wäre es vielleicht angezeigt, durch Aufhebung der Schutzzölle auf Stahl und Eisen eine Menge von prosperitätsfähigen österreichischen Industriezweigen von diesen drückenden Fesseln, sowie dafs grofse Publicum von der bis nun vollkommen zwecklos entrichteten Prämienzahlung zu befreien, ohne dadurch die in bewährten Händen einiger früheren Besitzer gegenwärtig noch verbleibenden Eisenwerke, welche auf gesunder Basis gegründet sind und rationell geleitet werden, irgendwie zu schädigen.

Diese Erleichterung, verbunden mit den seit langer Zeit beim Eisenbahn-Transporte sehnlichst erwarteten Tarifiermäfsigungen, würde unzweifelhaft einer grofsen Anzahl von früher in Oesterreich florirenden Industriezweigen ein frisches Leben verleihen und die Steuerkraft des Landes nicht unerheblich stärken.

Deutsches Reich. Die Pariser Weltausstellung wurde im Jahre 1867 von den norddeutschen Bundesstaaten mit 4 Luxuswägen, und zwar aus Berlin beschickt, während Süd-Deutschland in diesem Industriezweige gar nicht vertreten war.

Die Wiener Weltausstellung hatte hingegen 40 Luxuswägen, 1 Schlitten und 28 Modelle von diversen Postwagen, deren sich die deutsche Reichspost gegenwärtig bedient, oder die früher im Gebrauche standen, aufzuweisen.

Die bemerkenswerthen Luxusfahrwerke waren von folgenden Wagenfabrikanten ausgestellt: Louis Widerkehr in Colmar (Elfs-Lothringen) stellte zwei vorzüglich ausgeführte Wagen aus; der eine davon war ein zweifitziges, schwarz lackirtes und gelb beschnittenes Coupé mit Refforts à pincettes, inwendig mit schwerer, schwarzer Seide und gelben Knöpfen ausgefchlagen, der zweite Wagen war ein braunlackirter, weifsbeschnittener, mit lichtigem drap-

farbenenTuche ausge Schlagener Kutschirphaeton für sechs Personen, dessen Ausführung, sowie die des vorhergehenden Wagens eine sehr elegante genannt zu werden verdiente. Diese beiden Ausstellungsobjecte wurden vom Fürsten R. Metternich angekauft. J. Erich Bu f s m a n n in Osnabrück (Hannover) stellte einen lichtbraunen, gelb beschnittenen Char-à-banc mit gekröpfter Hinterachse und inwendiger lichtbrauner Seidengarnitur aus.

Heinrich Jacobi in Linden vor Hannover hatte ein blaues, mit blauem Atlas garnirtes Coupé mit einem Radstande von 2 Meter ausgestellt, gewöhnliche Druckfedern.

Aus der seit sehr langer Zeit schon bestehenden Wagenfabrik von J. H. S c h o m b a r d t in Kassel kam ein sehr feiner Kutschirphaeton, grün lackirt, gelb beschnitten, mit einem Radstande von 1.40 Meter, Durchmesser der Vorderräder 1.20 Meter, der Hinterräder 1.30 Meter, beiderseits mit Resforts à pincettes. Preis 450 Thaler.

Die Wagenfabrikanten F. Sachs & Sohn in Hamburg schickten zur Ausstellung 3 Equipagen, worunter ein Landau auf 8 Federn mit Mechanik zum Umlegen des Vorderdaches vom Kutschbocke aus. Untergefelle schwarz, weiß beschnitten; havannabraune Seidengarnitur, auswendig Silberbeschläge.

Von der Wagenbau Anstalt S. E. Pengel in Hamburg kam eine sehr distinguirte Huit-ressorts-Victoria mit einem festen Bocke auf Stützen zur Ausstellung. Dieselbe war schwarz lackirt, goldbeschnitten und mit blauem Atlas ausge schlagen.

Der Wagenfabrikant W. F o c k e in Altona (Schleswig Holstein) beschiedte die Ausstellung mit 3 Equipagen, worunter ein Landau, dessen Kasten mit Palisanderholz getäfelt war, die Eisentheile blank polirt, havannabraune Seidengarnitur und das Verdeck mit Mechanik versehen. Außerdem war von demselben Fabrikanten ein grüner Clarence und ein Kutschirphaeton mit Kasten aus Palisanderholz auf Druckfedern ausgestellt.

Aus Duisburg kam vom Wagenfabrikanten W. Schürmann ein lichtbrauner Clarence, goldbeschnitten, mit taubengrauer Seide gefüttert zur Ausstellung, dessen Räder mit einem 20 Millimeter dicken Kautschukreifen versehen waren. Der Wagenfabrikant Ferdinand M u n c k in Stuttgart stellte einen dunkelgrünen Damenphaeton und überdies einen Huit-ressorts-Wagen, nämlich einen blauen mit blauer Seide ausge schlagenen, sehr gut ausgeführten Landau aus.

Adolf Z a i f e r aus Urach in Württemberg stellte außer einem gutgebauten, auf Druckfedern ruhenden, mit grünem Tuche ausge schlagenen, grünen Rococophaeton auch noch zwei Wagen-Carcaffen zu einem Coupé und zu einem Clarence aus.

Aus Baiern betheiligten sich vier Wagenbauer mit 6 Fuhrwerken an der Wiener Ausstellung, und zwar der Wagenfabrikant M L u t z in Kissingen mit einem gut gebauten, braunen, goldbeschnittenen Landau, mit licht havannabrauner Seide ausge schlagen.

Vom Wagenfabrikanten Georg Meitinger in München, welcher gleichzeitig Gründer und Herausgeber der „Illustrierten allgemeinen Wagenbau-Zeitung“ und des „Journals für Wagenbauer“ ist, kamen neben gebogenen Radfelgen aus Eschenholz (Preis der Garnitur zu vier Rädern 7 Thaler), auch mehrere Wagenkasten in Rohbau von einer vorzüglichen Ausführung zur Ausstellung.

Nach den tabellarisch specificirten Preisen wurde ein Coupékasten, mit 80 Millimeter Rundung vorne, mit 112 Thalern berechnet.

Derselbe Wagen in Rohbau fertig, mit sämmtlichem Schmiedebeschlag, im Gewichte von 9 Centnern, stellt sich auf 300 Thaler, fertig garnirt und lackirt auf 570 Thaler.

Der k. Hoffattler und Wagenfabrikant J. M. Mayer in München stellte eine imposante Calefche auf 8 Federn, mit einem rückwärts angebrachten Bedientenitze aus.

Der Kasten war lichtblau lackirt, goldbeschnitten und hatte inwendig eine lichtbraune Seidengarnitur, außerdem war an den Portièren ein schön ausgeführtes baierisches Königswappen angebracht.

Diese Caleſche hatte keinen Kutfchbock, und war zum Fahren à la Daumont eingerichtet.

Vom Wagenfabrikanten Benediſt Flamm in Kempten kam ein Schlitten zur Ausſtellung, deſſen mit rothem Plüſch ausgeſchlagener Kaſten blau lackirt und goldbeſchnitten war. Der vordere breite Kothflügel ſowie die eiſernen Schlittenkuffen hatten einen rothen Anſtrich, gold und ſchwarz beſchnitten. Die kunſtvoll ausgeführten, den Kaſten mit den Kuffen verbindenden Stützen waren aus bronzirtem Eiſen, während der rückwärts angebrachte, ſehr hohe Kutfcherſitz mit einem Wolfspelz-Spritzleder verſehen war.

A. Feldtau aus Freiburg (Schleſien) ſtellte einen braunen, ſowie einen Korbgeflecht-Phaeton aus, beide mit Reſſorts à pincettes, außerdem einen mit blauer Seide ausgeſchlagenen, blaulackirten Clarence.

Von den ſämmtlichen Berliner Wagenbauern gelangten 6 Stück Luxuswagen zur Ausſtellung. Es befand ſich darunter vom Hofwagen-Fabrikanten C. Siewert ein ſehr elegantes Huit-Reſſorts-Coupé ſchwarz lackirt, roth beſchnitten, inwendig eine ſchwarze Seidengarnitur mit rothen Knöpfen und Gallonen; die Radreifen waren mit 20 Millimeter ſtarken Kautſchukringen verſehen.

G. Stolle in Berlin war durch ein ſchwarzes, gelb beſchnittenes, mit grüner Seide geſüttertes, auf gewöhnlichen Druckfedern ruhendes Coupé vertreten, wobei die Radreifen ebenfalls mit Kautſchukringen montirt waren.

Der Hoflieferant E. Kühlftein in Berlin brachte ein Huit-Reſſorts-Coupé, deſſen mit gelbem Atlas ausgeſchlagener Kaſten ſchwarz lackirt war, während das Untergeſtelle eine gelbe Farbe mit ſchwarzem Beſchnitt aufzuweiſen hatte.

Die Berliner Actiengeſellſchaft für Wagenbau (vormals Joſef Neufs) brachte zwei Wagen zur Ausſtellung, worunter ein blaues Coupé auf Druckfedern, mit blauer Sammtgarnitur und Kautſchukringen an den Radreifen, außerdem eine Caleſche mit blauem Kaſten und lichtgrauer Seidengarnitur. Der Kaſten dieſer Caleſche war in gewöhnliche Druckfedern gehängt, es folgte jedoch noch ein weiterer Aufputz von darüber angebrachten Schneckenfedern, um eine Aehnlichkeit mit den modern gewordenen Huit-Reſſorts hervorzubringen. Selbſtverſtändlich iſt bei einer derart maskirten Aufhängung ein Langbaum gar nicht nothwendig und wird nur das Eigengewicht des Wagens ſowie der Preis deſſelben durch Anbringung von dieſen unwirksamen Schneckenfedern unnützer Weiſe vermehrt.

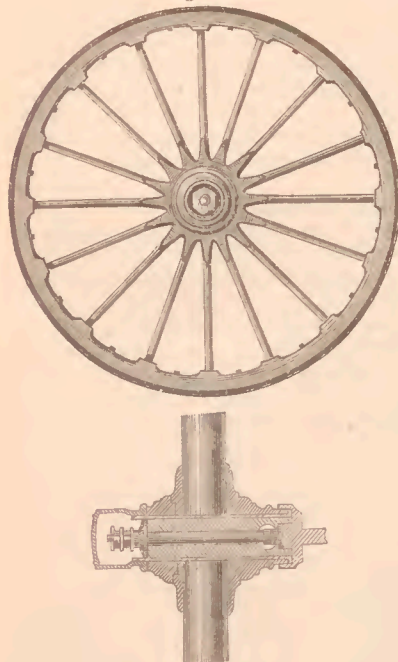
E. Lipowſky ſowie Fiſcher & Comp. in Heidelberg haben ſehr zweckmäßſig conſtruirte Trag- und Rollſeſſel zur Ausſtellung gebracht.

Aus dem Königreiche Sachſen kamen zwar keine fertigen Luxus-Fuhrwerke zur Ausſtellung, dafür wurde dieſelbe vom Hof-Schmiedemeiſter H. Hildebrandt in Dresden mit einem von dieſem Fabrikanten patentirten Wagenrade, deſſen Speichen und Felgen aus gefirniſten Eichen beſtanden, die Nabe hingegen aus Schmiedeeiſen ausgeführt war, beſchickt.

Da in Bezug auf die Conſtruction von ſchmiedeeiſernen Naben für Straßen-Fuhrwerke dieſes mit großer Präciſion und Eleganz ausgeführte Wagenrad ohne Zweifel der Löſung dieſer Aufgabe am beſten entſprach, ſo erlaubt man ſich dieſelbe in *Fig. 16* zur Anſchauung zu bringen.

Zum Schmieren der Achſchenkel muß das Rad von denſelben losgezogen werden. Zu dieſem Zwecke wird zunächſt die äußere fein polirte Meſſingkapfel, welche mit rechtsgängigem Gewinde verſehen auf die Nabe aufgeſchraubt iſt, losgenommen. Hierauf wird der in der Achſe feſtſitzende Vorſtecker entfernt und darauf die zwei mit entgegengeſetzt laufenden Gewinden verſehenen Meſſing-Achsmuttern abgeſchraubt. Durch Abziehen des Rades löſt ſich der nur aufgeſchobene letzte Ring von ſelbſt los und man hat nur die in der Meſſingbüchſe eingedrehte Oelkammer mit Oel zu füllen und ſämmtliche Beſandtheile in gehöriger Ordnung wieder zu befeſtigen.

Fig. 16.



Wagenrad mit schmiedeeiserner  
Nabe von H. Hildebrandt in  
Dresden.

Es laufen bereits viele mit derlei Rädern versehene Fuhrwerke und haben sich dieselben namentlich bei den Hofequipagen Sr. Majestät des gegenwärtig regierenden Königs von Sachsen ausgezeichnet gut bewährt.

Die vom deutschen Reiche, namentlich von Preussen ausgestellten sehr zahlreichen Kriegs- und landwirthschaftlichen Fahrzeuge haben eine außerordentliche Festigkeit und Zweckmäßigkeit in der Construktion der einzelnen Wagenbestandtheile, namentlich der Räder und Achsen zur Anschauung gebracht.

Die einschlägigen Berichte dürften ohne Zweifel den verschiedenen dabei zu Tage getretenen Vorzügen die entsprechende Würdigung angedeihen lassen, und es kann hier ausnahmsweise nur eines Ackerwagens gedacht werden, welcher von der Fabrik des Herrn H. F. Eckert in Berlin in der landwirthschaftlichen Abtheilung figurirte.

Dieser Ackerwagen war mit der eigenthümlichen eisernen getheilten Eckert's Patent-Radnabe versehen, die jedes Bockloswerden der Speichen unmöglich macht und denselben an der Peripherie der Nabe, ihrer gewöhnlichen Bruchstelle, eine weit größere Stärke gestattet als die hölzernen Nabens.

Diese Radnabe besteht aus 2 Theilen.

Dem eigentlichen Nabenkörper ist eine Zusammenstellung des Rades die Speichen eingelegt werden. Auf diese wird eine lose ringförmige Scheibe mit gleichen Vertiefungen mittelst kräftiger Schraubenbolzen so fest geschraubt, daß die Speichen unbeweglich festbleiben. Trocknet das Holz etwas nach, so dürfen nur die Schrauben angezogen werden.

Die Felgen sind mit den Radreifen sowohl, als auch untereinander mittelst Schrauben verbunden. Tritt der Fall ein, daß an einem solchen Rade eine Speiche oder Felge schadhaft wird, so erfolgt das Einsetzen neuer Theile auf folgende Weise: Zunächst werden die Schrauben der Nabe gelöst und die lose Scheibe abgenommen, dadurch sind die Speichen freigelegt, und es kann das schadhafte Stück herausgenommen werden; alsdann löst man die beiden Schrauben der zugehörigen Felge und kann so auch diese auswechseln.

Die Vortheile der mit dieser neuen Nabe versehenen Räder sind mannigfaltig: das Rad läßt sich nämlich vorerst sehr genau und mit großer Leichtigkeit zusammenstellen, die Speichen haben ferner da, wo überhaupt ein Brechen derselben einzutreten pflegt, nämlich an der Peripherie der Nabe, die größtmögliche Stärke, daher große Widerstandsfähigkeit. Außerdem kann der Ersatz der Speichen und Felgen ohne Abnahme des Reifes erfolgen, und die Speichen können niemals bocklos (klapperig) werden.

Die Zweckmäßigkeit dieser Radnabe wird durch die seitdem erfolgte Fabrication von über 1000 damit versehenen Fuhrwerken am besten nachgewiesen.

In Bezug auf die diversen, beim Wagenbaue verwendeten fertigen oder halbfertigen Bestandtheile war die Ausstellung des deutschen Reiches ebenfalls eine sehr reichhaltige; insbesondere könnten hervorgehoben werden:

Dick & Kirschten in Offenbach am Main, deren Fabrik von Achsen, Federn, Rädern, Beschlägen und Hölzern für den Wagenbau eine bemerkenswerthe Räderpyramide in der Maschinenhalle aufgerichtet hatte, brachten außerdem eine große Quantität der gangbarsten Gußstahl-Federn, sowie Achsen, Vordergestelle aus Holz mit Eifen beschlagen, Schraubenschlüssel, Thürschlösser, Speichen, Naben, Büchsen u. s. w. zur Ausstellung, deren Ausführung ebenso vorzüglich als der Preis ein billiger genannt werden muß.

Gebrüder Heim aus Offenbach stellten eine größere Anzahl Achsen, Achsbüchsen und Schlüssel aus.

Gebrüder Gouvy in Homburg (Lothringen) beteiligten sich mit einer sehr reichhaltigen Ausstellung von fertigen Equipage- und Omnibusfedern, sowie fertigen Federcharnieren.

Asbeck, Osthaus, Eicken & Comp. in Hagen (Westphalen) stellten außer Federstahl auch eine große Anzahl von mannigfaltigen Wagenfedern aus, ebenso wie dies bei den Hager Gußstahl-Werken der Fall war.

Wilhelm Holoch in Stuttgart stellte eine complete Sammlung der im Wagenbaue gebrauchten Werkzeuge aus, welche sehr viel Anwerth gefunden haben.

Schweiz. Aus der Schweiz kamen zur Wiener Ausstellung 1 Parkwagen, 1 Vélocipède und 3 Kinderwagen, während die letzte Pariser Ausstellung gar keine Vehikel aus diesem Lande aufzuweisen hatte.

Der Wagenfabrikant Joh. Urfer aus Interlaken sandte einen sehr schönen, ganz aus Stahl und Eifen bestehenden Pony-Parkwagen, der auf Druckfedern hing, dessen Räder dünne Stahlspeichen und Stahlfelgen hatten und mit einem Kautschukringe versehen waren. Preis 500 fl. Silber.

Das ebenfalls aus Stahl bestehende Vélocipède wurde von der „Fabrique de Vélocipèdes à Wohlen de Albin Wiellisbach“ zur Ausstellung gebracht und hatte auf beiden Rädern ziemlich starke Kautschukringe.

Die drei niedlich ausgeführten und in Druckfedern hängenden Kinderwagen stammten aus der Fabrik von N. Corrodi in Zürich.

Italien. Aus Italien kam im Jahre 1867 kein einziger Luxuswagen nach Paris, die Wiener Ausstellung hatte deren 16 Stück aufzuweisen.

Es stellten bemerkenswerthere Objecte aus:

Angelo Bardelli, fabricatore di caffè di carrozze in Mailand, zwei sehr gut in Rohbau ausgeführte Obergestelle und Kasten sammt Verdeckgestelle von einem Brougham und einem Landau.

Marco Fiorini in Bologna außer zwei leichtgebauten zweirädrigen, in gefirniftem Eschenholze ausgeführten Gigs auch noch einen grünen Clarence auf Druckfedern mit grüner Seide ausgefchlagen.

Vincenzo Celfa in Turin einen Dos-à-dos-Kutschirphaeton auf Resferts à pincettes, sowie eine blaue Victoria, ausgefchlagen mit lichtgrauer Seide.

Die Wagenausstellung des Turiner Fabrikanten Alessandro Locati nahm nicht nur den ersten Rang unter den italienischen Ausstellern ein, die ausgestellten Objecte konnten sich vielmehr in Bezug auf Material und Ausführung mit den besten gleichartigen Producten der übrigen Aussteller messen. Locati stellte 3 Wagen aus, und zwar ein Caretello (offener Phaeton), rückwärts auf 3 Federn, vorne auf einer einzigen Druckfeder eingehängt, blau lackirt, roth beschnitten, mit blauem Chagrin garnirt, Preis 1000 Francs; einen englischen Drag für 15 Personen mit chromgelbem Kasten und rothem Untergestelle, Preis 6000 Francs; einen remarquablen Galawagen in Form eines Landau auf

8 Federn, wovon die C-Federn 8 Blätter, die Druckfedern 6 Blätter hatten. Der Kasten war grün, das Untergestelle schwarz mit Grün und Gold bordirt und beschnitten, das Innere mit schwerer weißer Seide ausgefchlagen. Der hohe Kutscherfisz war mit einer goldbetrefsten Houffe überdeckt und die mit Spiegelscheiben versehenen Portièren mit dem schön ausgeführten öfterreichifchen Wappen gefchmückt. Preis 20.000 Francs.

Fratelli Pieresca zu Treviso stellten ein blaues zweifitziges Coupé aus, welches mit einer zweckmäßigen Mechanik zum Oeffnen von Fenstern und Thüren vom Kutschbocke aus oder vom Wageninfaffen, sowie mit automatischen Wagentritten versehen war und dem Ausstellungspublicum unter der Benennung „Egoist-Brougham“ präferirt wurde.

Die alte renommirte Mailänder Wagenfabrik von Cesare Sala stellte zwei vortreflich ausgeführte Wagen aus, der eine hievon war ein vierrädriger Miethcab mit blauem Kasten, rothem Gestelle, schwarz beschnitten; der Passagierfisz mit blauem Chagrin ausgefchlagen, die Innenwände und Plafond mit Mahagony-Täfelung, Kutscherfisz rückwärts; der zweite Sala'sche Wagen war ein Huits reforts-Landau, grün lackirt, goldbeschnitten, grüne Atlasgarnitur, rückwärts Bedientenfisz, eingerichtet zum Fahren vom Bocke oder à la Daumont.

Der Wagenfabrikant Clemente Calzolare aus Mantua schickte ein Rad ein, welches mit einer neuartigen guseisernen Nabe versehen war.

Der gegenwärtige Stand der italienischen Wagenfabrication verbunden mit den Transportverhältniffen und anderen Umständen lassen die Befürchtung zu, daß die mageren, noch übrig gebliebenen Ueberreste unserer ehemaligen orientalischen Kundschaften den unternehmenden und sehr viel Geschick entwickelnden italienischen Carossiers zufallen werden.

Dänemark. Die dänischen Wagenbauer haben sich mit 3 Equipagen und 1 Vélocipède an der Wiener Weltausstellung betheiliget.

F. C. Schulz aus Kopenhagen stellte einen eleganten Phaeton aus, dessen Kasten grün lackirt, weiß beschnitten und mit grüner Seide ausgefchlagen war; der Bock war zum Abnehmen, um aus dem Phaeton fahren zu können.

Der Wagenfabrikant Wilhelm Hanfen aus Kopenhagen beschiedte die Ausstellung mit zwei Wagen, darunter war ein gut gebautes Coupé mit blauem Kasten, gelb beschnitten, mit Seidengarnitur. Das zweite Hanfen'sche Ausstellungsobject war ein gedeckter Char-à-banc mit braunem Kasten, roth beschnitten, das Innere mit lichtdrappfarbenem Tuche ausgefchlagen. Dieser Char-à-banc war durch zahlreiche mit graphischen Demonstrationen in Verbindung stehende Placate der besonderen Aufmerksamkeit des Ausstellungspublicums empfohlen. In Folge einer sinnreichen Erfindung des Herrn Hanfen war nämlich das Verdeck dieses Wagens derart eingerichtet, daß beim Zusammenlegen desselben nach den Längenseiten in einem jeden außerhalb des Wagens befindlichen Beobachter die täuschende Vorstellung erregt werden mußte, als ob die in der Locomotion begriffenen Passagiere nicht in einem Char-à-banc, sondern in einem Landau säßen.

Diese mittelst der Hanfen'schen Mechanik jeden Augenblick ausführbare Transformirung des Wagenäußeren kann selbstverständlich auf die etwaige Vermehrung der Bequemlichkeit der Wageninfaffen nicht den geringsten Einfluß äußern und mag die mit Erfolg gekrönte Geltendmachung dieser Erfindung den weiteren Beweis liefern, wie wenig wesentliche Fortschritte in der Wagenbaukunst während der zuletzt verfloffenen Zeit gemacht worden sind.

Das vom Fabrikanten A. Johansen aus Kopenhagen ausgestellte Vélocipède war ein Tricycle mit braunem Antriche, grün beschnitten. Das Triebtrad hatte 1 Meter, die Laufräder 0.90 Meter im Durchmesser, Radstand 1.2 Meter, der Preis war mit 112 fl. notirt.

Schweden und Norwegen. Die norwegische Wagenfabrik von Sörensen & Klövstad in Christiania fandte zur Wiener Ausstellung zwei zweirädrige Carriolen. Diefs waren kleine, sehr elegant ausgeführte Gigs für je eine Person zum Selbstkutschiren geeignet, rückwärts mit einem Bedientensitze versehen. Die eine von diesen Carriolen hatte einen dunkelgrün lackirten, goldbefchnittenen Kasten, der auf der schmiedeeisernen Achse in zwei Druckfedern hing, und inwendig mit weißer Seide ausgefchlagen war.

Die zweite Cariole war von der ersteren nicht wesentlich verschieden.

Ein nicht wenig interessantes Ausstellungsobject bildete in der schwedischen Abtheilung die getreu nachgebildete Lappländergruppe, wobei der in Lappland während der Winterszeit beinahe ausschließlicly zur Locomotion verwendete lappländische Einbaumschlitten in natura vorgeführt wurde. Derselbe bestand aus einem theilweise ausgehöhlten Fichtenstamme von ungefähr 0.500 Meter Durchmesser.

Bei der Aushöhlung des Stammes wurde an dem dickeren Ende deselben eine ziemlich starke Scheibe unter Beibehaltung des ursprünglichen Durchmessers als Rücklehne ausgemittelt, während das schmalere Ende eine nach aufwärts schnabelförmig auslaufende Biegung erhielt.

Die totale Schlittenlänge betrug 1.680 Meter, wovon ungefähr  $\frac{1}{3}$  vom Schnabelende an gedeckt und mit einem Wolfspelz überzogen war.

Der Hohlraum war schwach ausgefütert und mit Rennthierleder überzogen; der reisende Lappe sitzt darin frei mit dem Oberkörper an die mit Leder überzogene Rücklehne gestützt, während dessen Füße in der schnabelförmigen gedeckten Verlängerung gut verwahrt sind.

In dem äußeren flachen Boden des Einbäumlers war zur Verminderung des Reibungswiderstandes beim Fortgleiten über die Schneeflächen in dessen Mitte der ganzen Länge nach eine 0.150 Meter breite und um 40 Millimeter vorpringende Schiene aus Birkenholz schwalbenschwanzförmig eingekeilt, während die aus einem einzigen Strange bestehende und am Schnabelende befestigte Zugvorrichtung unter dem Bauche des Rennthieres bis zu der am Lederkummet befindlichen Befestigungsstelle reichte.

Die unteren Seitentheile des Schlittens waren überdies mit birkenen, mittelst Eisenklammern an den Rumpf befestigten Pfosten verstärkt.

Vor einer unabsehbaren Reihe von Jahrhunderten leistete höchst wahrscheinlich ein genau auf diese Art gezimmerter Schlitten in Frankreich und in Mitteleuropa die Dienste der in diesen Ländern gegenwärtig üblichen Straßensfahrwerke und verschwand erst, als dessen Erfinder, die autochtonen lappländischen Aborigines Mitteleuropas von neuen Ankömmlingen gegen den skandinavischen hohen Norden abgedrängt worden sind.

Neben diesem Schlitten und dem darin lehrenden Lappländer kam aber noch ein anderes, nicht minder bemerkenswerthes Locomotionsmittel aus Lappland zur Ausstellung, nämlich ein Paar der dort allgemein gebräuchlichen Schneeschuhe.

Dieselben waren aus Lärchenholz, hatten die beträchtliche Länge von 2.500 Meter und gegen die Mitte zu eine Breite von 0.100 Meter; die Dicke derselben betrug an den beiderseits zugespitzten Enden bloß 10 Millimeter, nahm aber gegen die Mitte zu, bis dieselbe an der Fußbefestigungsstelle die Dicke von 50 Millimeter erreichte und dort die Anbringung eines Schlitzes zur Aufnahme und Befestigung des Schuhriemens möglich machte. Der vordere aufwärts gebogene Schuhschnabel steht gewöhnlich 0.160 Meter vom Boden ab, während die rückwärtige Hälfte beinahe flach aufliegt.

Außer diesen Schneeschuhen war der zur Ausstellung gelangte Lappländer auch noch mit dem bei dieser Locomotionsart unentbehrlichen Birkenstocke von 2.30 Meter Länge und 40 Millimeter Dicke versehen.

Portugal. Ein Vélocipède und acht Stück Wagenachsen ganz neuer Construction waren die aus Portugal eingelangten, auf den Wagenbau Bezug habenden Ausstellungsobjecte.

Das von Dom Alves Pena Joao Antonio in Lissabon ausgestellte Vélocipède war ein Bicycle ganz gewöhnlicher Construction, unterschied sich jedoch von den hier gebräuchlichen insofern, als auf den Achsenkurbeln des Triebrades ein Paar sehr elegant ausgeführte gold- und silbergestickte Pantoffeln befestigt waren.

Von Dom Luiz Ferreira de Soufa Cruz, Eigenthümer der Eisengießerei do Ouro in Porto, sind die soeben erwähnten acht Wagenachsen zur Ausstellung gefendet worden. Es waren dieß stark ausgekröpfte, schwere Frachtwagen-Achsen aus Schmiedeeisen mit den zugehörigen Büchsen und Muttern, wobei jedoch jede Achse vier Achsfchenkel aufzuweisen hatte. In einem vom Aussteller eigens zu diesem Zwecke verfaßten ausführlichen Exposé wurde nämlich der großen Verlegenheit gedacht, in welche ein Fuhrwerk durch einen Achsfchenkel-Bruch gerathen kann, wenn kein entsprechender Reserve-Bestandtheil bei der Hand ist. Um den daraus resultirenden schweren Unzukömmlichkeiten möglichst abzuwehren, läßt Dom Luiz Ferreira in seiner Fabrik den Achskörper separat von den zugehörigen Achsstummeln erzeugen. Bei einem ausgekröpften Achsstocke wird nun in dem nach abwärts umgebogenen Achsfentheil eine mit einem Gewinde versehene Bohrung angebracht und darin zwei in einander geschraubte identische Achsfstummeln eingezogen, wovon der eine innerhalb der Radnabe so lange in der Activität verbleibt, bis durch dessen Hinfälligkeit oder in Folge eines eventuellen Schenkelbruches dem in Reserve hingestellten Achsfstummel eine reelle Wirkfamkeit zugewiesen werden kann.

Der Erfinder gibt in seinem Mémoire selbst zu, daß die sehr hohen Anschaffungskosten von derlei mit vier Achsfstummeln versehenen Achsen der allgemeinen Verwendung derselben hinderlich sein würden (ein Paar solcher Achsen mit acht zugehörigen Stummeln kostet 320 Francs), wobei auch namentlich zu beachten sein würde, daß die Achsfstummeln mit großer Vorliebe an ihrer Basis zu brechen pflegen, in welcher speciellen Falle allerdings sowohl der active als der Reservestummel ihre Wirkfamkeit gleichzeitig verfallen müßten.

Frankreich. In Bezug auf Straßen-Fuhrwerke hat sich bloß Paris an der Wiener Ausstellung betheiligte; es stellten nämlich fünf Pariser Wagenfabrikanten je vier Luxuswagen aus, während noch ein Pariser Carossier mit einem Luxuswagen und ein Pariser Mechaniker mit zwei höchst interessanten Dampfvelocipèden vertreten war, so daß die Wiener Ausstellung im Ganzen 23 Pariser Straßen-Fuhrwerke aufzuweisen hatte.

Zur Pariser Ausstellung 1867 sind allerdings die französischen Wagenbauer mit der stattlichen Anzahl von 80 Luxuswagen zum Wettkampfe angetreten und bildeten die Hälfte der damals ausgestellt gewesenen Straßenehikel.

Der Wagenfabrikant Mr. C. Poitraffon stellte ein zweisitziges Coupé aus dessen Kasten dunkelgrün, das Untergestelle grün, roth beschnitten war und dessen inwendige Garnitur aus schwarzer Seide mit rothen Knöpfen bestand und überdies einen verstellbaren kleinen Toilettetisch in sich begriff, Preis 4000 Francs; ferner einen gelben Landau-Clarence, mit schwarzem Untergestelle, gelb beschnitten und blauer Chagriningarnitur; der daneben ausgestellte Kutschirphaeton (Phaeton sans capote) hatte einen schwarzen Kasten, ein rothes Untergestelle schwarz beschnitten mit lichtgrauem Tuche ausgelegt, Preis 2500 Francs; zuletzt einen grünen Victoria-Mylord mit grüner Chagriningarnitur zum Preise von 3000 Francs. Diese sämtlichen Wagen von C. Poitraffon hatten je vier Ressorts à pincettes und bestanden alle Radbestandtheile aus amerikanischem Akazienholze.

Aus der Wagenfabrik von Mrs. Million, Guiet & Comp kamen:

Ein Omnibus de famille mit blauem, roth beschnittenem Kasten, Untergestelle roth, blau beschnitten, blaue Chagriningarnitur. Dieser kleine sehr fest und in aus-

gezeichneten Proportionen gebaute Omnibus hatte inwendig 6 Plätze, auf der Impériale 4 Plätze und neben dem Kutscherfitz noch einen weiteren Sitzplatz.

Der Vordertheil des Wagens, respective der Kutschbock, saß auf zwei Refforts à pincettes, der Kasten war hingegen auf der rückwärtigen stark gekröpften Achse auf zwei quer über der Achse angebrachten Tragfedern eingehängt, welche mit einer dritten parallel zur Achse gestellten Balancierfeder in Verbindung standen. Diese Verbindung wird gegenwärtig von den meisten Pariser Wagenbauern nicht mittelst Federcharnieren, sondern mittelst starken Riemenringen bewerkstelligt, durch deren Elasticität sowohl die verticale als horizontale Componente der auf die Achse wirkenden Stöße viel wirksamer abgeschwächt wird; der Preis dieses Omnibus de famille wurde mit 5000 Francs notirt. Der von derselben Fabrik ausgestellte Herrenphaëton (Mylord) war durchgehends braun gehalten mit rothen Streifen eingefasst und mit braunem Chagrineder ausgeschlagen. Die Aufhängung dieses Wagens fand mittelst elf Federn, und zwar genau in derselben Weise statt, wie dies durch den Wiener Wagenfabrikanten S. Armbruster bei einem bereits früher beschriebenen Coupé durchgeführt worden ist, mit dem Unterschiede jedoch, daß beim Pariser Wagenbauer einige Charniere durch Riemenringe ersetzt erscheinen.

Mrs. Million, Guiet & Comp. stellten außerdem ein ausnehmend elegantes Coupé à huit refforts (Coupé d'Orfay) aus, welches schwarz lackirt, gelb beschnitten und mit braunem Atlas ausgeschlagen war und um den Preis von 6000 Francs von einer Wiener Theaterprinceßin erstanden worden ist; das vierte Ausstellungsobject dieser Firma bestand aus einem grünen Landau à huit refforts zum Preise von 7000 Francs. Die Räder der sämtlichen von diesen Fabrikanten ausgestellten Fuhrwerke hatten Radreifen aus Gusstahl und waren deren Speichen Felgen und Naben aus amerikanischem, von Hondouras importirtem Akazienholze erzeugt; ein großer Theil der ausgezeichneten Fabricate dieser renommirten Firma wird nach den spanischen Colonien und nach Südamerika exportirt.

Den Glanzpunkt der französischen Wagenabtheilung bildete unftreitig die aus vier Equipagen bestehende Ausstellung der Pariser Wagenbauer Mrs. Binder frères, deren Fabricate die folgenden waren:

Eine Calèche à huit refforts mit braunem Kasten, lichtbraun beschnitten, braune Seidengarnitur, Langbaum aus Schmiedeeisen.

Ein Galawagen (Coupé à houffe) à huit refforts, schwarz lackirter Kasten, gelbes Untergestelle schwarz beschnitten. Auf den Portièren war das österreichische Reichswappen angebracht, während die Thürklinken das österreichische Erzherzogwappen darstellten, das Innere des Coupés war mit schwarzer Seide und gelben Knöpfen austapezirt. Zwischen den Schneckenfedern befand sich der Stand für die Dienerschaft, die Houffe war aus schwarzem Sammt mit seidnen, gelben Franzen und trug beiderseits das kaiserlich österreichische Wappen aus vergoldetem Kupfer. Preis 8000 Francs.

Eine Victoria à huit refforts, grün lackirt schwarz beschnitten, grüne Chagrinedgarnitur, rückwärts ein Bedientensitz. Bock auf Stützen. Preis 5200 Francs.

Ein englischer Drag (Mail-Coach) für 18 Personen berechnet. Der Kasten war grün, das Untergestelle roth lackirt, grüne Chagrinedgarnitur. Vorne zwei refforts à pincettes, rückwärts zwei starke Tragfedern in einer Balancierfeder mittelst Riemenringen eingehängt. Dieser Drag war mit einem Langbaum versehen und hatte ausnahmsweise auch eine complete Bremsvorrichtung, welches bei keinem Pariser Wagen, nicht einmal bei einem Pariser Omnibus der Fall ist, da die dortigen Pferdlenker mit der Handhabung dieser ebenso gelehrigen als geduldigen Zugthiere viel besser als anderswo vertraut sind.

Aus der Pariser Wagenfabrik von Mr. Defouche-Touchard kamen drei Landau und ein Mylord, sämtlich auf je vier Refforts à pincettes. Unter diesen vier Wagen befand sich ein sehr eleganter grüner Landau mit rothem Untergestelle und grüner Chagrinedgarnitur mit verstellbaren Sitzen, indem

mittelt einer einfachen Mechanik die Sitzplätze nach Bedarf höher oder niedriger gestellt werden konnten.

Der Pariser Caroffier Mr. L. G. Mühlbacher stellte eine Calèche à huits ressorts aus, welche grün lackirt, gelb beschnitten und mit grüner Chagriningarnitur versehen war. Außerdem stellte derselbe Fabrikant noch drei Wagen mit ressorts à princettes aus, nämlich ein blaues Coupé, einen blauen Mylord und einen dunkelbraunen Duc zum Selbstkutschiren ohne Bock mit rückwärts angebrachtem Bedientensitze.

Aus der berühmten Pariser Wagenfabrik von Mr. G. Ehrler kam zwar nur ein einziger Wagen zur Ausstellung, die Beschaffenheit desselben war jedoch geeignet, manche sehr zahlreiche Wagenexpositionen vollkommen in Schatten zu stellen. Der betreffende Wagen stellte eine sehr stattliche Calèche à huits ressorts dar mit grünlackirtem Kasten, grünem Untergestelle, lichtgrün beschnitten, mit lichtgrüner Atlasgarnitur, ohne Bock zum Fahren à la Daumont eingerichtet und mit rückwärts angebrachtem Bedientensitze versehen.

Der bekannte Pariser Ingénieur-Mécanicien Mr. L. G. Perreaux hat sich an der Wiener Ausstellung mit zwei Dampfvelocipèden betheiligt, die in vielfacher Beziehung eine große Aufmerksamkeit erregt haben.

Es waren dies ein Tricycle und ein Bicycle.

Beim Bicycle hatte das vordere Leitrad 0.800 Meter im Durchmesser, das Triebrad war rückwärts gestellt und maß 0.680 Meter im Durchmesser, der Radstand betrug 0.830 Meter.

Beide Räder waren durch ein starkes schmiedeeisernes Rahmengestelle verbunden, welches sowohl dem Velocipèdisten als dem Bewegungsmechanismus inclusive des Dampfgenerators zur Stütze diente.

Der cylindrische 0.180 Meter lange und mit einem Blechmantel umgebene Dampfgenerator faßte  $1\frac{1}{2}$  Liter Wasser. Derselbe wurde aus einem fünf Liter haltenden Reservoir gespeist, diese Wassermenge konnte jedoch durch weitere, in einem separaten Reservoir durch Dampfcondensirung eventuell zu gewinnende drei Liter vermehrt werden.

Der Kolbendurchmesser betrug 25 Millimeter bei einem Kolbenhub von 80 Millimeter; die in einem centrirt gestellten Metallcylinder gleitende Kolbenstange war im Mittelpunkte der im Rahmengestelle auf Metalllagern steckenden Kurbelachse befestigt. An den Enden dieser Kurbelachse befanden sich zwei Schwungräder aus Gußeisen und zwischen den letzteren zu beiden Seiten des Angriffspunktes der Kolbenstange zwei weitere, kleine Räder, an deren Peripherien je eine mit einem Kautschuküberzuge versehenen Transmissionskette zu dem correspondirenden, auf der gemeinschaftlichen Achse des großen Velocipèd-Triebrades aufgesetzten Räderpaare von 0.300 Meter Durchmesser führte.

Das von Mr. Perreaux zur Locomotion dieses Bicycle verwendete Brennmaterial besteht aus Benzin oder Weingeist und hat der Aussteller ein speciell für diesen Zweck construirtes, sehr sinnreich angelegtes Aeolipile in Anwendung gebracht, bei dessen Functionirung schon innerhalb 10 bis 12 Minuten eine Dampfspannung von 3 bis 4 Atmosphären erreicht werden kann.

Bei dem obenerwähnten Wasserquantum ist ein erwachsener Mann von mittlerer Taille im Stande, auf diesem Velocipèd Bicycle mit Leichtigkeit 25 bis 30 Kilometer während einer Stunde auf einer guten Fahrstraße zurückzulegen, während die Kosten für das entsprechende Brennmaterial sich nicht höher als 20 Kreuzer österr. Währung per Stunde belaufen sollen.

Der Dampfgenerator des Tricycle faßt sieben Liter Wasser und wird aus einem Reservoir gespeist, welches ebenfalls einen Fassungsraum von sieben Liter enthält. Das Tricycle war für die Verbrennung von Holz oder Steinkohlen eingerichtet, der Kolbendurchmesser betrug 30 Millimeter, der Kolbenhub 80 Millimeter, die Fahrgeschwindigkeit 12 bis 14 Kilometer in einer Stunde.

Mr. Perreaux glaubt hoffen zu können, daß dieses mit einem sehr bequemen Lehnstz verfehene und ungemein leicht zu dirigirende Tricycle unter die vielgeplagten französischen Land-Briefträger (facteurs ruraux) in der hiefür benötigten Anzahl von 30.000 Stück demnächst zur Vertheilung kommen dürfte.

Mit Bezug auf das beim Wagenbau zur Verwendung kommende Material könnten folgende französische Aussteller erwähnt werden:

Die Compagnie anonyme des Aciéries et forges de Firminy stellte eine reichhaltige Sammlung der gebräuchlichsten in diesem sehr gut geleiteten Etablissement erzeugten Kutschenfedern, Radreifen, Werkzeugen u. f. w. aus.

Von Mr. A. Jubert frères in Charleville (Ardennes) kamen verschiedenartige bei der Carrofferie zur Verwendung kommende Eisenbestandtheile zur Ausstellung.

Mr. G. Anthoni, Ingenieur-Mécanicien in Levallois bei Paris, betheiligte sich mit einer ebenso reichhaltigen als musterhaften Zusammenstellung von Achsen mit Büchsen und Muttern, Wagenfedern der verschiedensten Constructionsarten, beschlagenen Vordergestellen, Laternen, gebogenen Hölzern und fertigen Rädern; alles von einer sehr guten Ausführung und verhältnißmäßig billigen Preisen.

Von Mrs. Boyriven frères in Paris und Lyon kam eine große Auswahl von ausschließlich von den Wagenbauern verwendeten Seidenstoffen, Passementerien, Gallonen, Etuis, Spiegeln u. f. w.

Eine außerordentlich gelungene Ausstellung war jene von Mr. Ledoux, Plaqueur in Paris, enthaltend sämmtliche zur Einrichtung und Decorirung der Wagen dienlichen Bestandtheile, wobei eine Anzahl von 427 verschiedenen Objecten zum Vorschein kam, als: Klinken, Griffe, Knöpfe, Schrauben, Charniere, Sprachrohre, Aschenbecher, Signalpfeifen, Wappen, Monogramme u. f. w. Alle Gegenstände waren mit besonderer Präcision und Eleganz in allen möglichen Stoffen, als Gold, Silber, Elfenbein, Alpaca, Büffel- und Nashorn, Schildkröte u. f. w. ausgeführt und die hiefür erhaltene Medaille „für guten Geschmack“ ganz gerechtfertigt.

Mr. H. Cauvin in Paris stellte gespaltene Rindshäute (Vaches à capote pour Carrofferie) aus, die bei vorzüglicher Bearbeitung einen sehr billigen Preis hatten.

Die französischen Wagenfabricate zeichnen sich vornehmlich durch ihre außerordentlich große Festigkeit, ihr verhältnißmäßig geringes Eigengewicht sowie durch eine harmonische Eleganz sowohl in der Construction als in der Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile aus und sind in Folge dieser Eigenschaften in allen Welttheilen ein sehr gefuchter und geschätzter Handelsartikel.

Beinahe alle in Wien ausgestellt gewesenen französischen Wagen haben trotz ihrer hohen Preise nicht nur willige Abnehmer gefunden sondern auch nicht unbedeutende Nachbestellungen im Gefolge gehabt, obgleich nicht zu verhehlen sein wird, daß durch diesen Umstand der österreichische Exportmarkt in diesem Artikel in Folge der Weltausstellung eine Schmälerung erlitten haben dürfte, welches übrigens auch bei einigen anderen Industriezweigen der Fall sein soll.

Bis zum Abschlusse des in letzterer Zeit zwischen Frankreich und England errichteten und gegenwärtig noch in Kraft bestehenden Handelsvertrages war die französische Zoll-Gesetzgebung bezüglich der Einfuhr von Luxuswagen im Hinblick auf die gefürchtete englische Concurrrenz sehr streng. Namentlich bezüglich Englands galt das unerbittlichste Prohibitivsystem und es durfte kein einziger neuer in England gebauter Wagen nach Frankreich importirt werden. Die in Frankreich aus irgend einem Grunde residirenden Engländer durften nur bereits mehr oder weniger gebrauchte englische Wagen nach Frankreich bringen, mußten jedoch bei der französischen Einbruchstation den vollen Werth des Wagens als Eingangszoll erlegen, wovon allerdings drei Viertel in dem Falle zurückerstattet werden sollten, wenn derselbe Wagen innerhalb der nächsten drei Jahre von Frankreich nach England wieder zurückging.

Es läßt sich leicht begreifen, daß die französischen Wagenbauer in den verschiedenen vor Abschluß des Handelstractates stattgefundenen Enquêtes die heftigste Opposition gegen die freie Zulassung der englischen Wagnereiprodukte ins Werk setzten, umso mehr als die meisten französischen Carrossiers entweder in Paris selbst oder in den mit Paris demnächst zu vereinigenden Vororten ihren Sitz hatten, wo sowohl die Rohstoffe als die Brennmaterialien einer empfindlichen Octroisteuer unterworfen waren und dadurch die Erzeugungskosten der Wagen um einen nicht unbedeutenden Percentsatz erhöht werden mußten.

Nichtsdestoweniger nahmen sie mit dem noch gegenwärtig aufrechtstehenden, sehr niederen Zolltarife vorlieb und sahen in Folge des freihändlerischen Handelsvertrages ihre Industrie nicht nur nicht erschüttert, dieselbe vielmehr so gekräftigt aus dem Kampfe hervorgehen, daß den englischen Wagenbauern ein nicht unbedeutender Theil des früheren Absatzgebietes entzogen werden konnte und gegenwärtig drei Viertel der sehr namhaften französischen Wagenproduction zu hohen Preisen im Auslande placirt werden.

Die Herbeiführung einer so günstigen Situation ist nur auf diese Weise ermöglicht worden, daß durch den gleichzeitig freigegebenen Import von Eisen- und Stahlerzeugnissen, sowie von anderen beim Wagenbau verwendeten Materialien die Erzeugungskosten der Wagen selbst viel niedriger und die französischen Wagenbauer mit den Engländern concurrenzfähig geworden waren.

Selbstverständlich sind die gesund fundirten, wohlgeleiteten, daher leistungsfähigen französischen Eisen- und Stahlwerke durch den Handelsvertrag auch nicht zu Schaden gekommen, da die veränderten Verhältnisse denselben einen sehr nützlichen Wettstreit zum rationellen Betriebe, respective zur billigeren Erzeugung ihrer Producte aufdrängen mußten, wodurch nur alle Theile gewinnen konnten.

Die österreichische Wagen- und Maschinenbau-Industrie möge sich aber daran ein Beispiel nehmen und die Aufhebung der drückenden Fesseln, worin sie von der so auffallend stark zurückgebliebenen österreichischen Eisenindustrie auf eine unwürdige Weise gehalten wird, mit Energie anstreben.

England. Das großbritannische Königreich war in Paris 1867 durch 41 Luxuswagen vertreten, während die Wiener Ausstellung nur 19 derartige Fuhrwerke aus England zeitweilig zu beherbergen in die Lage kam.

Die unter dem Namen „West of England Carriage Works“ bekannte Wagenbau-Firma von John Roberts & Sons in Bridgewater war durch ein zweiräderiges kleines Vehikel, für Einspänner eingerichtet, vertreten, welches in der Umgebung des Fabricationsortes als „Univerfal Whitechapel Dog Cart“ sehr stark in Verwendung stehen soll.

Auf der schmiedeeisernen Achse dieses zweirädrigen Fuhrwerkes waren zwei lange, vierblättrige Tragfedern befestigt, in denen ein grünlackirter mit Sprossen versehener Kasten hing, in welchem mehrere Personen dos-à-dos Platz nehmen konnten.

Der Wagenfabrikant H. Mulliner in Leamington Spa stellte drei ausgezeichnet ausgeführte Wagen aus, darunter befand sich eine grüne Victoria (Parc-Phaëton) ohne Bock zum Selbstkutschiren auf vier Refforts à pincettes mit grünem Chagrinleder ausgeschlagen, ferner außer einem leichten Dog Cart noch ein Landau auf vier Refforts à pincettes, dessen Kasten blau lackirt, das Untergestelle grünlich weiß, blau beschnitten und das Kasteninnere mit blauem Chagrinleder austapezirt war.

Die Wagenfabrik von James Evans in Liverpool stellte einen „Improved Hanfom Cab“ aus, auf dessen gekröpfter Achse der braunlackirte Kasten auf zwei langen Tragfedern hing und überdies den Kutscher-Rücksiß zu tragen hatte; der Kasten war mit lichtblauer Seide ausgeschlagen und hatte statt dem vorderen Spritzleder einen wasserdicht schließenden mit Glanzleder über-

zogenen Deckel, welcher mittelst einer Feder auf- und zugemacht werden konnte. Der Cab war für einen Einspanner eingerichtet, und mußte das betreffende Zugthier während des Fahrens auch zum Tragen eines Gewichtsantheiles des Wagenkastens herangezogen werden.

Die von dem Londoner Wagenbauer und englischen Hoflieferanten Thomas Peters & Sons ausgestellten fünf Luxuswagen gehören unbedingt zu den gediegensten Fahrwerken dieser Gattung, welche überhaupt während der Wiener Ausstellung zu sehen waren.

Außer einem zweifitzigen Brougham auf vier Refforts à pincettes war von diesen Fabrikanten ein höchst elegantes Coupé d'Orfay à huit refforts ausgestellt mit grün lackirtem, goldbeschnittenem Kasten, grüner Atlasgarnitur. Auf den Portièren war das kaiserliche österreichische Wappen angebracht, die Thürklinken stellten vergoldete österreichische Doppeladler dar.

Als pièce de résistance der englischen Wagenausstellung fungirte die ebenfalls von T. Peters & Sons ausgestellte für „four in hands“ eingerichtete, mit allem bei den Wettrennen erforderlichen Comfort ausgestattete Mail-Coach, mit blau lackirtem Kasten, lichtrothem Gestelle und blauer Chagrin-Garnitur.

Der Kasten saß auf beiden Achsen, auf je 4 im Quarré gestellten sehr starken Tragfedern, wobei die zwei Achsen durch einen Langbaum von bedeutenden Dimensionen verbunden waren. Die Vorderräder konnten wegen der Stellung des Langbaumes um die Wagen spindle nicht durchlaufend pivotiren, wie denn auch bei diesem Wagen das Umwenden nicht im Scheibengestelle, sondern mittelst des wohlbewährten alten und zu diesem speciellen Zwecke neuerfundener Reibscheites vor sich ging. Diese Mail-Coach war außer einer kräftigen Bremsvorrichtung auch mit einer „luncheon box“ sowie mit „wine cisterns“ überdies zum Behufe der Besteigung der höher gelegenen Wagenabtheilungen mit einer zerlegbaren Leiter versehen, welche Vorrichtung übrigens auch bei den türkischen Haremswagen vorkommt und von dort entlehnt zu sein scheint.

Nicht minder comfortabel und elegant waren die von denselben Fabrikanten noch ausgestellten weiteren zwei Wagen, nämlich eine Park-Barouche à huit refforts und ein Mail-Char à banc ausgeführt.

Unter den vom Wagenfabrikanten C. Thorn in Norwich ausgestellten zwei Wagen war der zweirädrige „Lorne Car“ insoferne bemerkenswerth, als er eine patentirte Vorrichtung zur beliebigen, der Länge des Pferdes angepaßten Verkürzung oder Verlängerung der Brancards zur Anschauung brachte und außerdem statt einer Stange eine dreiblättrige Zugfeder in Verwendung hatte.

Der zweite von C. Thorn ausgestellte und vom Grafen Adlerberg angekaufte Wagen war ein zweirädriger „Norfolk shooting Cart“ mit dos-à-dos Sitz. Der Kasten aus Korbgeflecht mit blaulackirtem Rahmen saß auf zwei 1500 Meter langen Tragfedern, die auf der Achse befestigt waren.

Die Wagenfabrik von F. & R. Shanks in London stellte drei vortrefflich ausgeführte Equipagen aus. Die eine hievon bestand aus einem „Four horse Drag“ mit einer Einrichtung, um das Viergespann dichter neben einander zu halten. Der Kasten war blau, das Untergestelle roth, inwendig blaue Chagringarnitur, sonst analog eingerichtet, wie die vorher erwähnte Mail-Coach. Außer diesem Wagen stellte dieser Fabrikant noch einen „Small Sociable Landau“ und einen „Driving Phaëton with patent head“ aus, welche Fahrwerke mit der größten Sorgfalt fabricirt worden waren.

Der Londoner Wagenfabrikant C. S. Winder stellte zwei Wagen aus, darunter eine Victoria zum Selbstkutschiren, mit grünem Sproffenkasten, grüner Chagringarnitur und rückwärts angebrachtem Bedientensitze.

Ueber den sämtlichen Sitzplätzen dieser Victoria war ein mit grünen Franzen versehener Baldachin ausgebreitet, der einen einzigen im Kastenrahmen angebrachten Stützpunkt hatte und mittelst eines Schnürchens in eine beliebige Lage gebracht werden konnte.

Der Baldachin konnte auch durch einen Handgriff mit sammt der Stütze entfernt und in ein Parapluifutteral gesteckt oder auch fogleich als Regenschirm verwendet werden. Das während der ganzen Dauer der Ausstellung der jedesmaligen „performance“ dieses „practical joke“ seitens der mitunter aus hohen Würdenträgern bestehenden großbritannischen Besucher dargebrachte Interesse muß als ein ganz außerordentliches bezeichnet werden.

Vom Fabrikanten und Hoflieferanten John Ward in London sind ebenso zahlreiche als vortreflich ausgeführte Tragessel, Kinderwagen, Rollwagen für Kranke und Invaliden ausgestellt worden.

In Bezug auf die Ausstellung von Rädern, Achsen, Federn und anderen Wagen-Bestandtheilen haben sich diesmal die großen englischen Fabrikanten beinahe gar nicht betheilig; bloß die „Kirks tall Forge Company“ bei Leeds hat sieben Paar Wagenachsen sammt Büchsen und Muttern, sowie einige Beschläge für Vorder-Trains zur Ausstellung geschickt.

Von der Firma Homes & Hickton in Halefowen bei Birmingham war eine Sammlung von Hufeisen-Nägeln angelangt.

Der Londoner Fabrikant H. Hopton & Son betheiligte sich mit einer reichhaltigen Ausstellung von Radspeichen, Naben, Felgen, Kothflügeln, Deichseln Stangenarmen u. s. w. in den verschiedensten Holzarten.

Die Situation der englischen Wagenfabrication ist bekanntlich die allgünstigste in ganz Europa.

Die Anschaffungskosten der Rohmaterialien sind die denkbar niedrigsten, so kommt einem englischen Wagenbauer die für einen kleinen Wagen benötigte Stahlquantität auf höchstens 10 Francs zu stehen, während für einen Wagen mit doppelter Federeinhängung kaum 50 Francs für Federstahl ausgegeben werden.

Die ausländischen Werkhölzer, worunter außer Mahagony, Hickorynuß, amerikanischer Akazie gegenwärtig auch ziemlich viel Teakholz (*Tectona grandis*), Ebenholz (*Diospyros Melanoxylon*), Palissanderholz (*Jacaranda brasiliensis*) u. s. w. in Verwendung kommt, finden sich alle entweder in Ostindien oder auf den englischen Colonien und kommt der Ankaufspreis davon den englischen Wagenbauern noch immer um circa 30 Percent billiger als den französischen Wagenfabrikanten zu stehen.

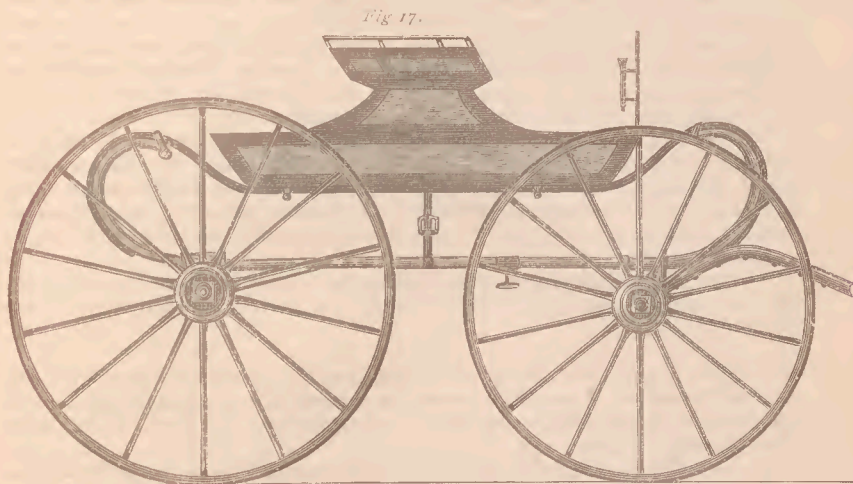
In Bezug auf den feinsten Kutschenlack sind die sämtlichen europäischen Wagenbauer auf die englischen Fabrikanten angewiesen, ebenso wie hinsichtlich der Farben, wovon fogar die Franzosen gegenwärtig noch immer die „Vermillons“ und die „Verts“ aus England zu beziehen gezwungen sind.

Trotzdem sind theils in Folge der höheren Arbeitslöhne, theils in Folge des Umstandes, daß beinahe jeder vermögliche Engländer eine eigene Wagen-spezialität für sich beansprucht, alle complicirter construirten englischen Wagen namentlich die unzähligen „Voitures de fantaisie“ viel theurer als selbst in Frankreich, während jene großen englischen Wagenbau-Anstalten, welche in ihrem Outillage allein über 300.000 Francs zu investieren pflegen, sehr große Mengen von Wagen nach einem einzigen Modelle fabriciren, daher auch ungemein billige Preise machen können.

Solche billige Wagen sind unter der Benennung „Articles de Southampton“ meist für den überseeischen Transport bestimmt und sollen in letzterer Zeit von Entdeckungsreisenden im Innern von Afrika und auch auf den Südsee-Inseln mitunter nicht unbeträchtliche Quantitäten von diesen englischen Artikeln bereits vorgefunden worden sein, wo diese Objecte wahrscheinlich im Wege des Tauschhandels gegen die dortigen Landesproducte in die Hände der bedauernswerthen Eingeborenen gelangt sein mögen.

Nordamerika. Die Wagenfabrikanten der Vereinigten Staaten von Nordamerika betheiligten sich an der Wiener Weltausstellung mit zwei Fuhrwerken, während dieselben in Paris 1867 mit drei Stück figurirten.

Die Kimball Manufacturing Comp. in San Francisco stellte einen einpännigen Wagen aus, welcher in Californien unter dem Namen „Buggy“ bekannt ist und dessen Abbildung unter *Fig. 17* folgt.



Californischer Buggy.

Die vorderen Räder dieses Buggy haben 1140 Meter, die hinteren 1260 Meter im Durchmesser bei einem Radstande von 1450 Meter. Sämmtliche Rad-Bestandtheile waren aus Hickorynuß (*Carya alba*).

Die aus Eschenholz bestehenden Achsflöcke hatten zwischen den Radnaben gemessen eine Länge von 1140 Meter und waren mittelst mehrerer Klammern mit den schmiedeeisernen Achsen fest verbunden.

Ueber den Achsflöcken waren zwei aus gefirniften Eschen bestehende, 35 Millimeter dicke Langbäume, die je mit einem 15 Millimeter starken Federriemen in Verbindung standen, angebracht und in diese Riemen der Kasten eingehängt.

Der zierlich construirte, für einen Sitzplatz berechnete Kasten war aus Ahorn, seine Länge betrug 120 Meter, die Breite 0,570 Meter.

Trotz aller Leichtigkeit zeigte dieser Buggy eine große Festigkeit in allen Bestandtheilen.

Die „Tubular Barrow and Truck Manufacturing Company“ in New-York stellte einen zur Erdbewegung geeigneten, ganz aus Hohlleifen construirten Schubkarren von 75 Pfund Eigengewicht und 3 Kubikfuß Fassungsraum aus.

Wagen-Bestandtheile stellten aus:

Charles Weeks & Comp. in New-York 12 fertige, jedoch unbefschlagene Räder, die verschiedene Durchmesser hatten, und deren Felgen, Speichen und Naben, theils aus Eichen, theils aus Hickorynuß bestanden.

John Radin aus Lyon (Massachusetts) stellte Wagenräder mit alternirend auf den Nabenenden sitzenden schmiedeeisernen Speichen aus.

Die „Mowry Axle and Machine Company“ in Genesee (New-York) stellte eine Vorrichtung zum Aufziehen von Radreifen aus, welche während der Ausstellung die nach dieser Richtung schadhast gewordenen Räder der innerhalb der Eceinte circulirenden Fuhrwerke aufs Schnellste reparirte.

Die „Union Spoke Works“ in Philadelphia stellten Naben, Speichen aus Hickorynufs, sowie eine grössere Quantität Felgen, wovon jede einen Halbkreis bildete, aus.

Die bei Weitem bedeutendste Ausstellung von Wagen-Bestandtheilen aus Nordamerika war jene von der „Royer Wheel-Company“ aus Cincinnati (Ohio), deren Specialität in der ausgedehntesten Fabrication von Rädern und Rad-Bestandtheilen besteht. Eine Gattung Räder, genannt „Sarven Patent Wheel“, scheint gegenwärtig die Oberhand zu haben, da hievon in den letzten fünf Jahren 32.000 Satz von obiger Fabrik allein verkauft worden sind.

Die von der Royer Wheel-Company ausgestellt gewesenen 20 Stück Sarven Patent-Räder hatten einen Durchmesser von 1260, Bohrung der Nabe 25 Millimeter, Durchmesser der Nabe 70 Millimeter, Speichendicke 20 Millimeter, Dicke der Felgen 25 Millimeter, Felgenbreite 20 Millimeter, jedes Rad hat 14 Speichen, welche an der Nabe durch zwei Flanschen aus hämmerbarem Gufseisen zusammengehalten wurden.

Die Naben der Sarvenräder bestanden aus Ruftenholz, Speichen und Felgen aus Hickorynufs und war auch der oben besprochene Buggy mit derlei Rädern versehen.

Das Arrangement für die Aufstellung der bei der Wiener Exposition figurirenden Luxus- und anderen Fuhrwerke liefs kein einheitliches Princip wahrnehmen, da weder nach den Ländern, noch nach den verschiedenen Kategorien der Vehikel eine Uebersicht geboten war.

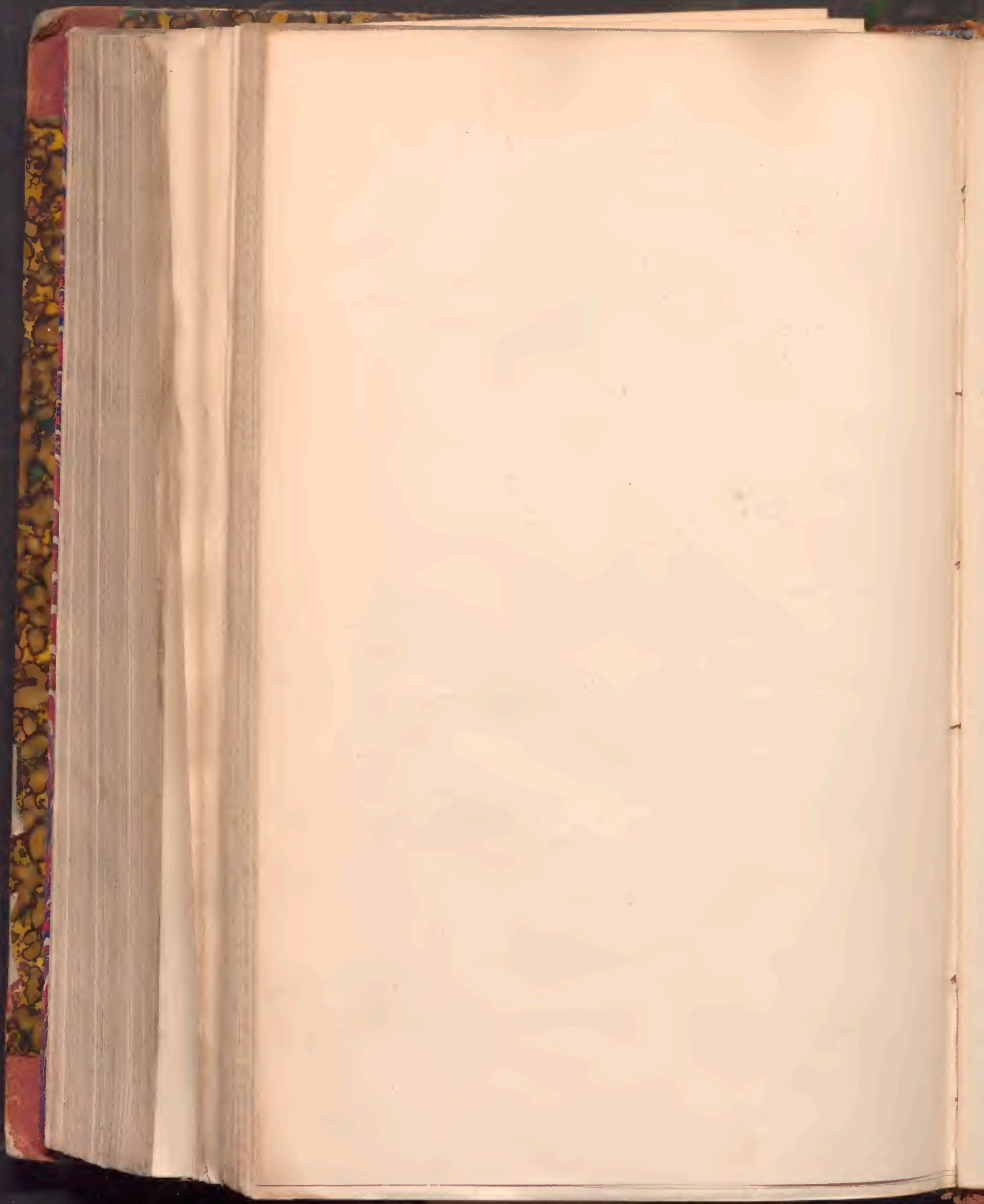
Die Zerstreung der sonst zusammengehörigen Objecte innerhalb des sehr ausgedehnten Ausstellungsraumes machte in Ermanglung eines Generalkataloges förmliche Entdeckungsreisen, die viel Zeit und Mühe in Anspruch nahmen, unbedingt nothwendig; ein Wagen wurde unter chemischen Producten aufgestellt gefunden, während ein gewisser Theil von kleinen Fuhrwerken der Einwirkung der Elemente unter freiem Himmel überliefert war, wesswegen für etwaige Lücken Nachsicht erbeten werden mus.

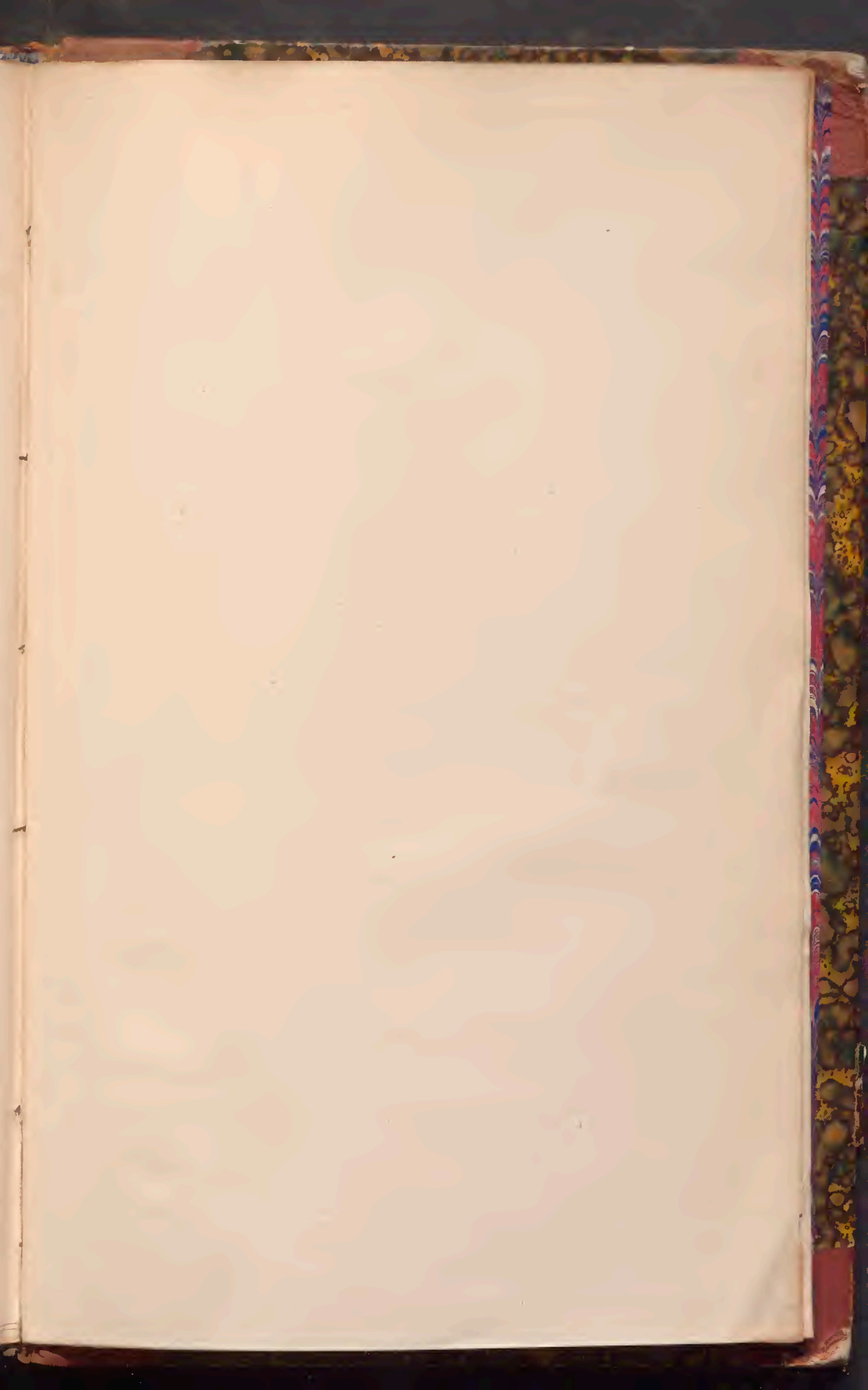
Es war ursprünglich bestimmt, innerhalb des vorliegenden Rahmens auch einer Locomotionsart zu gedenken, deren specieller Apparat von zahlreichen Koryphäen mit minutiöser Sorgfalt in Thätigkeit gesetzt werden sollte.

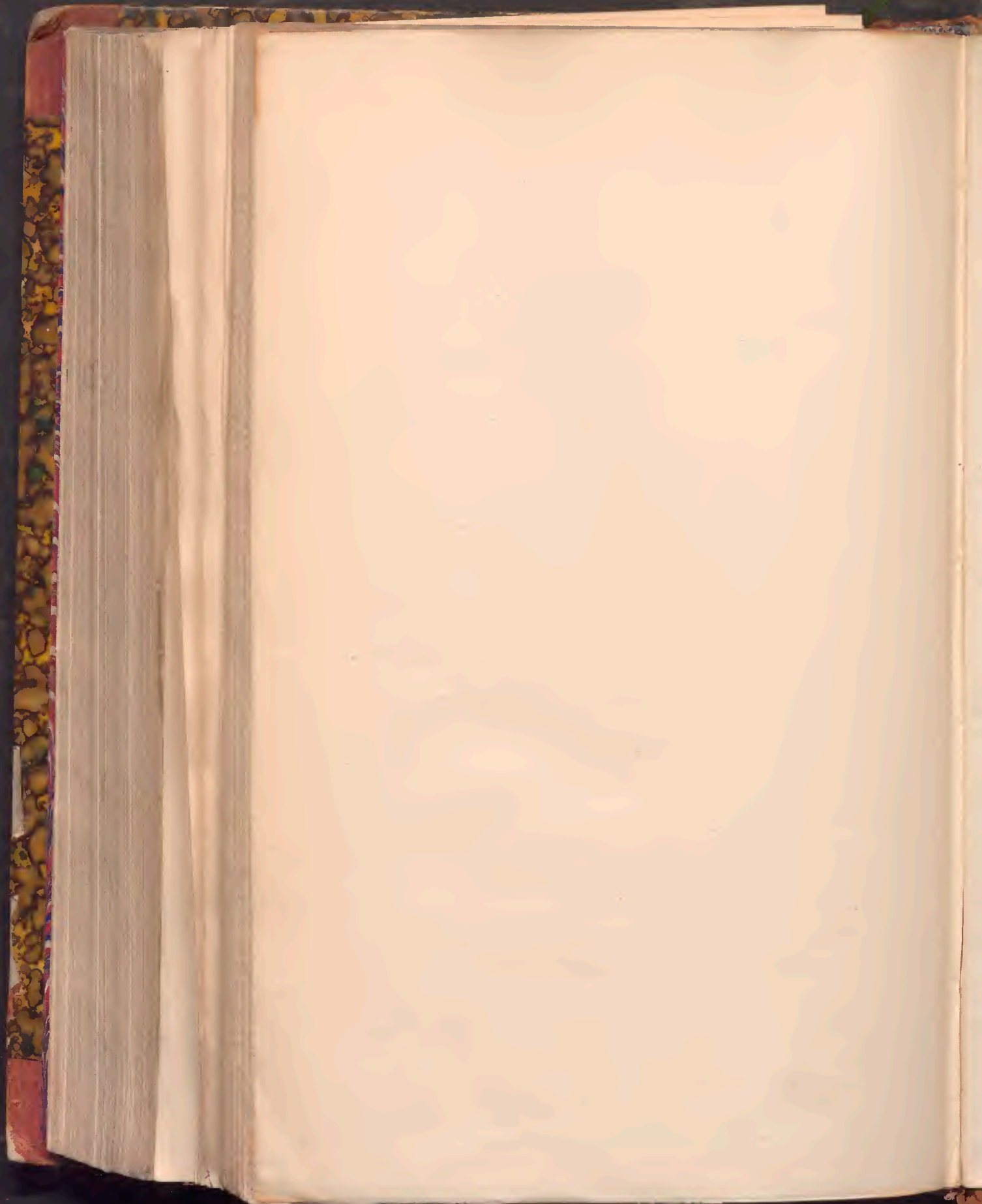
Nachdem jedoch der sogenannte „Ballon captif“ in Folge eines heftigeren, ostwärts gerichteten Windstosses sich durch rasche Flucht einer jeden Beurtheilung entzogen hatte und das die unwandelbaren Principien seiner Wirkfamkeit enthaltende Expofé in den betreffenden Ausstellungsräumen nicht aufgefunden werden konnte, so mus auf diese Mittheilung verzichtet werden.

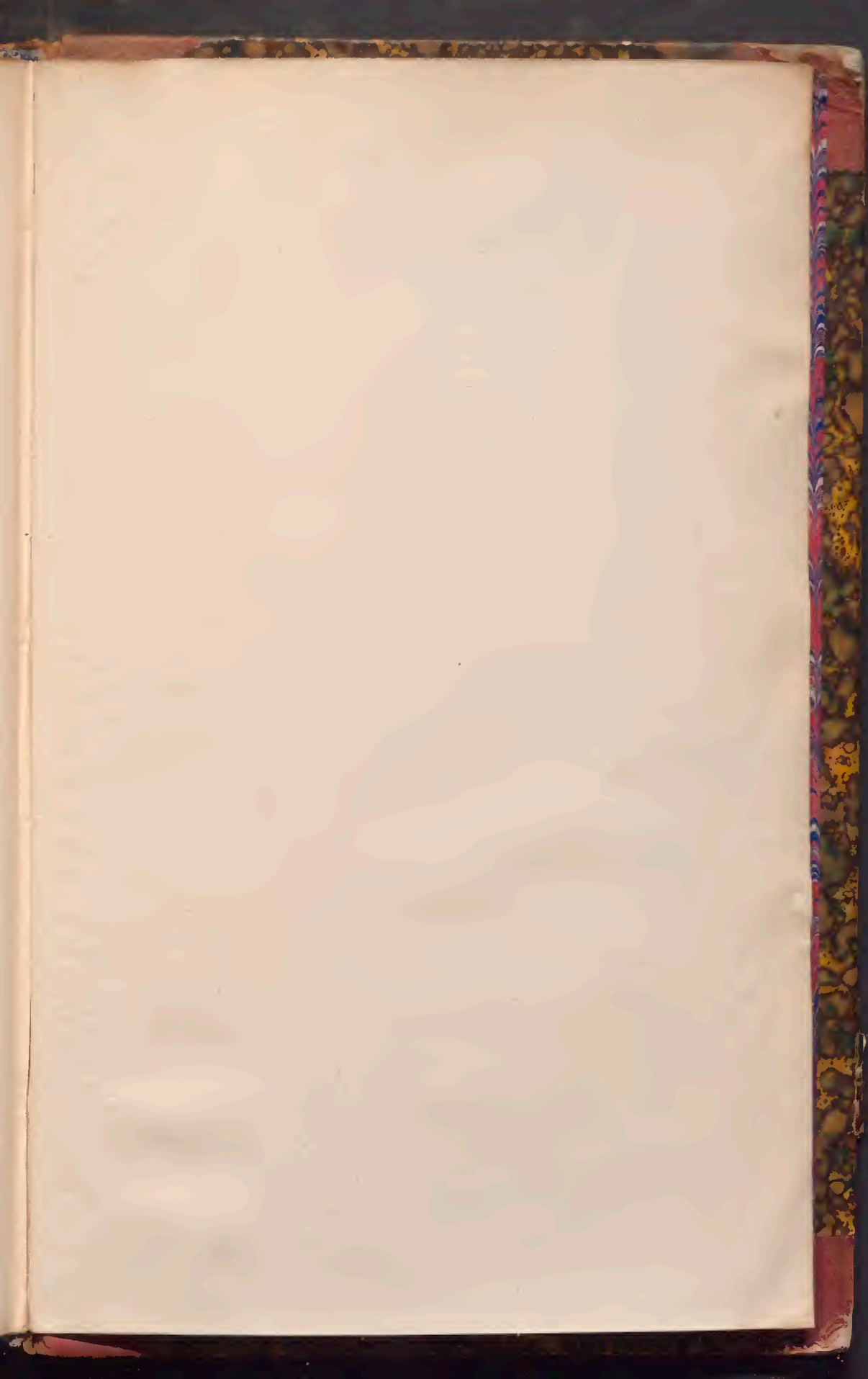
Dieser Verzicht kann umso leichteren Herzens erfolgen, als man sich ohne hin durch Darlegung dieser Principien vielleicht einer Verbreitung falscher Nachrichten schuldig gemacht und später etwa auftretende aëronautische Dilettanten auf Irrwege geleitet haben würde.













TMW-Bibliothek



0020922 9

