

# Maschinenwesen und Transportmittel.

## 1. Motoren.

### Einleitung.

Ogleich die Wiener Weltausstellung im Einzelnen wie jede ihrer Vorgängerinnen Interesse erweckend, zum Studium anregend und in hohem Grade belehrend, in ihrer Totalität aber wie keine der früheren überwältigend wirkte, so war doch die anfänglich allgemein gehegte Befürchtung, sie könnte wegen des kleinen Intervalles, welcher sie von der Pariser Ausstellung trennte, nur eine wenig Neues bietende Wiederholung derselben sein, in solange keine unbegründete zu nennen, bis nicht ein eingehenderes Studium des durch dieselbe Gebotenen diese Befürchtungen eclatant widerlegte und bewies, dass ein rasches Pulsiren nicht allein im politischen, sondern fast mehr noch im industriellen Leben der Völker das Charakteristikon der Gegenwart bildet und dass demgemäss sechs kurze Jahre Raum genug zur Entwicklung eines bedeutsamen Fortschrittes auf dem gesammten Felde der menschlichen Thätigkeit boten. Diese unbegründete Befürchtung galt namentlich dem Maschinenbau im Allgemeinen, insbesondere den Motoren, unter diesen aber vornehmlich der Dampfmaschine, deren eminente Wichtigkeit als folgenreichste Schöpfung des menschlichen Geistes es bewirkte, dass seit Watt, Fulton und Stephenson

eine grosse Zahl genialer Männer sich um ihre Verbesserung bemühten und sie auf jenen hohen Grad der Vollendung brachten, welchen sie schon auf der Pariser Ausstellung bekundete, welcher aber, wie es die Wiener Ausstellung bewies, in einer stetigen Steigerung begriffen ist.

Die in der letzten Zeit im Bau von Kraftmaschinen gemachten Fortschritte — zwar nicht so erheblich wie die anderen Zweige der Maschinen-Industrie — beschränken sich doch nicht allein auf Verallgemeinerung und Verbesserung des bisher Geschaffenen, sondern erzielten auch Neuerungen, welche auf die Zukunft derselben einen wesentlichen Einfluss ausüben werden.

Die Exponirung der Kraftmaschinen fand, ihrem hervorragenden Range unter den Erzeugnissen der Maschinen-Industrie entsprechend, an den bestsituirten Orten der Maschinen-Halle und ihrer Annexe, der Agricultur-Hallen und der Pavillons, jedoch unter die übrigen Maschinen-Gruppen der einzelnen Länder-Abtheilungen verstreut, statt, und hatten hie und da trotz der Riesenräume, welche dem Maschinenwesen im Allgemeinen zugewiesen waren, unter der bedeutenden Menge der übrigen Objecte kaum Platz gefunden. Ausser den speciellen Zwecken dienenden und den von ansehnlichen Etablissements in eigenen Pavillons exponirten Maschinen, war der grösste Theil der stationären und halbstationären, der Schiffs-Maschinen und der übrigen nicht von Dampf getriebenen Motoren in der Maschinen-Halle aufgestellt; Locomobilen fanden sich vornehmlich in den Agricultur-Hallen vor. Acht Kessel-Häuser, der nördlichen Front der Maschinen-Halle entlang aufgestellt, bargen die Kessel, welche den Dampf zum Betriebe der die Transmissionen in der Maschinen-Halle bewegenden 17 Dampf-Maschinen mit zusammen über 600 Pferdekraft und anderer 19 freilaufender oder specieller Arbeit dienender Dampf-Maschinen lieferten. Fast alle ausgestellten Kessel waren zu diesem Zwecke im Betrieb.

Jedes Land hatte seine eigene, von andern Ländern unabhängige Betriebs-Einrichtung, deren Motoren zu den Ausstellungs-Objecten desselben Landes gehörten. In den Pavillons und den Agricultur-Hallen gaben Locomobilen die bewegende Kraft.



Die drei Wasserleitungen hatten wieder ihre eigenen Betriebs-Anlagen mit 6 Maschinen von über 250 Pferdekraft.

Ferner fand sich noch eine Wasserrad- und Turbinen-Anlage fertig montirt und in freier Bewegung in der Nähe des Ost-Portales der Maschinen-Halle vor.

#### A. Dampf-Kessel und Dampf-Maschinen.

Wie genial sich auch des Menschen Geist bei der Construction seiner Kraft-Maschinen bewährte und in wie hohem Grade es auch seiner Schaffungskraft gelang, dieselben den verschiedenen Zwecken ihrer praktischen Verwendung in vollkommenster Weise anzupassen, so war es ihm bisher doch nicht möglich, von all den mannigfaltigen motorischen Kräften, welche er im stofflichen Leben der Natur zur Arbeitsleistung entweder schon geeignet vorfindet, oder sich zu diesem Zwecke durch chemische oder mechanische Processe zu verschaffen vermag, mehr als eine geringe Zahl derselben mit Vortheil nutzbar zu machen. Unter diesen Wenigen aber ist keine in so ausgedehnte Anwendung gekommen, wie jene, welche dem Arbeitsvermögen der Wärme innewohnt; als Medium hinwider keines so gebräuchlich wie der Wasserdampf in der Dampf-Maschine.

Und obgleich der Dampf, welcher den grössten Theil der ihm zugeführten Wärme zur Erhaltung seines Aggregat-Zustandes bedarf und nur einen kleinen Theil derselben in Arbeit überführt, aus diesem Grunde zu einer effectvollen Ausnützung der Wärme-Leistungsfähigkeit wenig geeignet erscheint, so steht dem Techniker gegenwärtig dennoch kein besseres Mittel der Wärmebenutzung zur Verfügung, als der Dampf, da seine bequeme Erzeugungsweise ihn allerorts anwendbar machen, und seine Eigenschaft im gesättigten Zustande bei geringer Steigerung der Temperatur eine hohe Spannung anzunehmen, den Bau selbst starker Dampf-Maschinen in relativ geringeren Dimensionen ermöglicht.

Dem entsprechend waren auch unter den auf der Ausstellung exponirten Kraft-Maschinen die Dampf-Motoren in überwiegendster Weise vertreten, und es erscheint daher sachgemäss, in erster Linie von den Dampf-Kesseln und Dampf-Maschinen zu sprechen.

### I. Dampf-Kessel.

Wenn schon, die denkbar beste Maschinen-Anlage vorausgesetzt, mit der blossen Benützung des Dampfes ein so namhafter Verlust an Wärme unerlässlich verbunden ist, so tritt mit um so grösserer Wichtigkeit an den Techniker die Aufgabe heran, bei dem Bau von Dampf-Maschinen und Kesseln vor Allem darauf Bedacht zu nehmen, dass die Heizkraft der Brennmaterien und die Leistungsfähigkeit des Dampfes in möglichst bester Weise auszunützen ermöglicht werde. Während man gegenwärtig bei der Construction der Dampf-Maschinen der letzteren Anforderung in nahezu vollkommenster Weise gerecht zu werden versteht, ist man bei Dampf-Kesseln leider noch sehr entfernt, allen Bedingungen einer rationellen Anordnung entsprechen zu können. Man wird es wahrscheinlich auch niemals im Stande sein, da es der Bedingungen so viele gibt, die sich oftmals sogar noch widersprechen.

Fasst man die Eigenschaften eines gut gebauten Kessels kurz zusammen, so gipfeln sie darin, dass derselbe den Heizgasen den grösstmöglichen Theil von Wärme zu einer raschen und doch gleichmässigen Verdampfung entnehme, dass er ferner gut reinigungsfähig und dass er dauerhaft sei. Bei locomobilen Dampf-Kesseln tritt ausserdem noch eine geringe Raum-Beanspruchung als wesentlichstes Erforderniss hinzu\*).

\*) Eine rasche und ausgiebige Verdampfung bei ökonomischer Heizung wird, eine zweckmässige Feuerungs-Anlage vorausgesetzt, durch eine grosse, dünnwandige, die Wärme gut leitende und so viel wie möglich directe Heizfläche und durch eine Anordnung, welche eine lebhafte Circulation des Kesselwassers zur Folge hat, erzielt. Hiebei sollen aber behufs gleichmässiger Verdampfung Wasser- und Dampfraum thunlichst gross gewählt sein.



Während mit Rücksicht auf rasche und ökonomische Dampf-Erzeugung die Röhren-Kessel den entschiedensten Vorzug verdienen, stehen sie bezüglich der Solidität und Reinigungsfähigkeit anderen Typen ohne eigentliches Röhren-System bedeutend nach. Unbestreitbar sind sie jedoch als locomobile Kessel die allein mögliche Form, denn bei dieser werden dem einzigen Vortheile der geringen Raum-Beanspruchung, welchen das Röhren-System in eminentester Weise bietet, alle andern, welche dieser Type nicht anhaften, zum Opfer gebracht. Während man daher bei locomobilen Kesseln aus dem genannten Grunde bemüssigt ist, am Röhren-System mit allen seinen Gebrechen festzuhalten, hat man bei stationären Kessel-Anlagen mit viel leichter gestalteten Verhältnissen zu rechnen. Bei diesen ist der Constructeur in der zweckmässigen Anordnung der Kesseltheile nur in geringem Masse durch Rücksichten auf Raum-Ersparniss beengt, und es bleibt seinem Gutdünken überlassen, durch Combinirung verschiedener Typen Vorzüge zu vereinigen, Nachteile zu eliminiren und die Feuerungs-Anlagen in beliebiger Weise dem so gestalteten Kessel anzupassen.

Das Bestreben der modernen Technik im Bau von stationären Dampf-Erzeugungs-Apparaten, wie es durch die in neuerer Zeit geschaffenen Kesselformen documentirt wird und wie es auch

Die Dauerhaftigkeit hinwieder bedingt einerseits eine solche Form und solche Stärke-Dimensionen des Kessels, dass er bei möglichst wenigen Verstärkungs-Vorrichtungen dem innern Dampfdrucke dauernd zu widerstehen vermag, und andererseits eine solche Güte des Materiales und derartig zweckmässige Anordnung und solide Verbindung der Kesseltheile, dass sie weder durch die directe Einwirkung des Feuers, noch durch die Ausdehnung in Folge der Erwärmung Schaden erleiden können.

Um ferner den Kessel leicht und vollkommen reinigen zu können, müssen sowohl alle innern Kesselräume, als auch sämtliche Kanäle der Heiz-Gase bequem zugänglich sein. Vor Allem aber soll der Festlagerung des Kesselsteines an den am meist erhitzten Kesseltheilen vorgebeugt werden. Es sind daher alle Vorrichtungen, welche das Speisewasser vor Eintritt in den Kessel reinigen, wie auch jene Kessel-Typen gut zu heissen, bei welchen dem Wasser in wieder erwärmten Kesselpartien Gelegenheit gegeben ist, die Beimengungen schon abzulagern, bevor es noch zur eigentlichen Verdampfung gelangt.

die unterschiedlichen auf der Ausstellung vorfindlich gewesenen Typen klarstellten, lässt sich dahin definiren, dass man bemüht ist, zwischen den beiden Extremen, den einfachen horizontalen Walzen-Kesseln einerseits und den Locomotiv-Kesseln andererseits eine geeignete Mittelform ausfindig zu machen, welche die Vortheile beider Constructionen vereinigt enthalten und so das Röhren-System auch für stationäre Anlagen mit Nutzen anwendbar machen würde. Man acceptirte nämlich dieses System bisher meist nur in dem sehr beschränkten Maasse, dass man die cylindrischen Kessel mit einigen Feuer- und Siede-Röhren versah, deren grösserer Durchmesser eine solide Verbindung durch Verriethung mit den Kesselwänden gestattet. Denn es ist eben die leichte Schadhafthwerdung an den Röhrenwänden die Hauptursache, weshalb die Röhren-Kessel trotz ihren sonstigen anerkannt vorzüglichen Eigenschaften mit Recht keine allgemeine Anwendung gefunden haben.

Die seit der Pariser Ausstellung allgemein bekannten, vortrefflichen Kessel von W. & J. Galloway & Sons in Manchester, mit ihren in die Feuer-Röhren quer eingienieteten konischen Rohrstützen sind ein Schritt näher an die gesuchte Mittelform. Auch die Wiener Ausstellung brachte deren drei von gleicher Grösse mit 24' Länge 7' Diameter und 24 Rohrstützen im elyptischen Feuer-Rohre und ohne bemerkenswerthen Aenderungen gegenüber jenen der Pariser Ausstellung\*). Die genannten Rohrstützen vergrössern in wirksamster Weise die Heizfläche, erhöhen namhaft die Circulation des Wassers und geben ausserdem dem Feuer-Rohre, da sie zugleich als Versteifung dienen, eine ausserordentliche Solidität. Beachtenswerth, wenn auch an diesen Kesseln nicht neu, ist ferner noch die Anordnung der Feuerungen, welche in die cylindrischen Röhren, in welche sich das Feuer-Rohr am vorderen Ende gabelförmig theilt, eingebaut sind; denn es muss diese Einrichtung wie jede ähnliche, bei welcher zwei getrennte Rost-Anlagen vorkommen, deren Heiz-Gase sich erst an der

\*) Ausführlicheres über Construction dieser Kessel siehe „Officieller Bericht über die Pariser Ausstellung 1867“ Band II., S. 18.



Feuerbrücke vermengen, eine höchst rationelle genannt werden, da sie sich bei wechselweiser Beschickung der Feuer als rauchverzehrend erweist\*).

Zwei Kessel ähnlicher Construction, einer derselben aus Stahl-Blechen angefertigt, wurden von der Firma Daniel Adamson & Comp., Manchester, exponirt. Von gleicher Grösse, wie jene Galloway's, besitzt jeder derselben zwei Feuer-Rohre mit 2' 4" Diameter, in welche quer zur Längen-Achse je 8 Rohr-Stutzen eingeschweisst sind. Die an ihren Längs-Nähten ebenfalls geschweissten Feuer-Rohre, deren Ringe, weil an den Enden aufgeflantscht, durch eine vor dem Feuer vollkommen geschützte Vernietung unter einander verbunden sind, besitzen unstreitig eine bedeutende Solidität; doch scheint diese durch die untrennbare Verbindung derselben mit den Rohr-Stutzen zu weit getrieben zu sein, da die eingeschweissten Quer-Rohre, welche in Folge der Einwirkung der Stichflamme denn doch am ehesten Schaden leiden, nicht wie bei den Galloway-Kesseln ohne gleichzeitige Ausscheidung der Feuerrohr-Theile ausgewechselt werden können. Desgleichen glauben wir bezüglich der Anwendung von Stahl-Blechen\*\*) bei den ersten die Feuerungen enthaltenden Ringstücken der Feuer-Röhren unsere Bedenken aussprechen zu müssen; denn es liegt die Vermuthung nahe, dass diese Bleche der bei der Beschickung der Roste durch Oeffnen der Heizthüre erfolgenden momentanen Abkühlung und den daraus resultirenden fortwäh-

\*) Für die Vorzüglichkeit der Galloway'schen Kessel und Rohrstützen spricht auch ihre massenhafte Verwendung, denn es sind in England allein 2500 dieser Kessel im Betriebe und wurden in Galloway's Fabrik bereits über 140,000 solcher Rohrstützen erzeugt. Die Verdampfungsfähigkeit der Kessel soll durch Versuche auf 10·8 Pfd. Dampf pr. 1 Pfd. englischer Kohle bei einer Temperatur von 70° F. des Speisewassers festgestellt worden sein.

\*\*) Es sei hier bemerkt, dass die Erfahrungen, welche man mit Stahlkesseln in der kurzen Zeit ihres Bestehens gemacht, zu Ungunsten derselben sprechen, da der Vortheil ihrer geringeren Stärke-Dimensionen durch die schwierigere Erzeugungsweise und die leichte Schadhafthwerdung, besonders bei Temperatur-Aenderungen und unreinem Speisewasser, mehr wie aufgehoben wird. Dessenungeachtet waren in den zwei genannten Kesseln vorzügliche Objecte geboten, deren sorgfältige und solide Ausführung anerkannt werden muss.

renden Temperaturs-Änderungen mit geringerer Dauer widerstehen dürften, als zähe Eisenbleche bester Qualität.

Einen vorzüglich construirten, in allen seinen Details wohl durchdachten und vortrefflich ausgeführten Kessel mit Vorwärmer hatten die Gebrüder Sulzer in Winterthur zur Ausstellung gebracht. Derselbe hatte 6.15 Meter Länge, 1.92 Meter Diameter und 46 Quadrat-Meter Heizfläche und lieferte den Dampf zum Betriebe der Sulzer-Maschine in der Schweizer Abtheilung der Maschinen-Halle. Nach Art eines Cornwall-Kessels mit innerer Feuerung gebaut, hatte er zwei Feuer-Röhren und in jeder derselben zwei Galloway-Stützen. Auch hier sind die an ihren Enden aufgeflossenen Ringstücke der Feuer-Röhren, ähnlich wie bei den Adamson'schen Kesseln durch eine vor dem Feuer geschützte Vernietung mit einander verbunden. Da auch die Vorderwand des Kessels, um eine Abkühlung zu verhindern, theilweise eingemauert und theilweise durch ein Schutzblech verhüllt ist, so reichen die Feuer-Röhren aus dem Kessel bis durch dieses Schutzblech heraus. Der Vorwärmer besteht aus zwei oberhalb des Kessels und parallel zu diesem gelagerten Siede-Röhren von 8.5 Meter Länge und 0.5 Meter Diameter, in welche am rückwärtigen Ende je ein aus dem hier verticalen Rauch-Kanale zickzackförmig aufsteigendes gusseisernes Rohr-System einmündet, mit welchen sie zusammen 36 Quadrat-Meter Heizfläche bilden\*).

\*) Die aus den Feuer-Röhren kommenden Heiz-Gase ziehen an den Aussenwänden des Kessels nach vorn, steigen hier zu den Siede-Röhren auf und längs denselben nach rückwärts, um dann in den die Röhren-Systeme einschliessenden Rauch-Kanal und von da in den Kamin zu ziehen. Die Bewegung des Speisewassers geschieht nach Art eines Gegenstromes, indem es an der untersten Stelle in das Röhrenpaar eintritt und in demselben in die Sieder aufsteigt, um schliesslich von hier aus durch ein gemeinschaftliches Verbindungsrohr in den Kessel zu gelangen.

Sehr bemerkenswerth ist die Einrichtung, durch welche einerseits die Wasser-Circulation im Kessel erheblich gesteigert und andererseits die Bildung einer höchst schädlichen Dampf-Schicht zwischen den oberen am meist erhitzten Wandungen der Feuer-Röhren und der darüber befindlichen Wassermasse verhindert wird. Zu diesem Zwecke ist jede der Feuer-Röhren von einem in der Entfernung von 0.12<sup>m</sup> mantelartig über dasselbe gelegten Schirmbleche überdeckt. Dieses ist in der Mitte der Länge nach gespalten und bildet sonach zwei über dem Rohre symmetrisch liegende Theile. Das



Die Grazer Maschinenbau- und Stahlwerks-Gesellschaft stellte einen Kessel aus, welcher nach dem Fairbairn'schen Principe gebaut war. Die Fairbairn-Kessel gehören unter allen Dampf-Erzeugern ohne eigentliches Röhren-System zu den best angeordneten, und sind namentlich auch den noch gegenwärtig so beliebten Cornwallern, aus denen sie hervorgegangen zu sein scheinen, entschieden vorzuziehen. Ein solcher Kessel erscheint nämlich als die Dreitheilung eines Cornwallers, in der Weise, dass man jedes der zwei Feuer-Röhren concentrisch mit einem eigenen, jedoch mit Wasser vollgefüllten Kessel umgibt und über diese beiden einen dritten Kessel legt, welcher mit denselben mehrfach communicirt und den gemeinschaftlichen Dampfraum enthält. Die Dreitheilung gestattet viel geringere Blechstärken, resp. höheren Dampfdruck, und bietet eine namhaft grössere Heizfläche, als die Cornwall-Kessel. Ein übrigens nebensächlicher Nachtheil liegt im theilweisen „Parallel-Strome“ und macht diese Einrichtung, weil das Speiserohr in die nahezu am meist erhitzten Kesseltheile mündet, ein reines Speisewasser und einen ausgiebigen Vorwärmer wünschenswerth. Der von der genannten Grazer Gesellschaft exponirte Kessel hatte zum Unterschied von einem Fairbairn-Kessel nur ein Feuer-Rohr und war vorzüglich gearbeitet. Seine Heizfläche betrug 45 Quadrat-Meter.

Auch die Dingler'sche Maschinen-Fabrik in Zweibrücken exponirte einen schönen Kessel ganz ähnlicher Construction. Derselbe hatte 25 Qu.-M. Heizfläche, war in Verbindung mit einem Röhren-Vorwärmer von 6 Qu.-M. Heizfläche und lieferte den Dampf zum Betriebe der Dingler'schen Maschine. 1 Kilogr. Kohle gab 6·6 Kilogr. Dampf von 10 Atmosphären.

Wie schon erwähnt, ist ein Haupthinderniss der Anwendung von Röhren-Kesseln bei stationären Anlagen, wo die Möglichkeit vorhanden, andere solidere Typen zu wählen, in ihrer geringen Dauerhaftigkeit bei Einwirkung der Stichflamme auf die Röhren-

---

Wasser streicht zwischen den Röhrenwänden und diesen Schirmblechen in rascher Bewegung durch und entweicht sammt dem hier gebildeten Dampfe durch die zwischen beiden Blechtheilen befindliche Spalte in den oberen Kesselraum.

wände und ihrer schweren Reinigung gelegen. Bei den nachfolgend besprochenen zwei Constructionen scheinen diese wesentlichen Nachtheile in wirksamer Weise gemildert. Es sind dies das Dupuis'sche und das A. Kux'sche Kessel-System. Beide sind die Verbindung eines horizontalen Cylinders mit einem verticalen Röhren-Kessel, und bei Beiden ist das Röhren-System an der einzig mit Vortheil möglichen Stelle, nämlich an dem rückwärtigen Ende des Walzen-Kessels, angebracht, wo es erst von den durch die vorhergegangene Heizung des Hauptkessels an Wärme schon bedeutend ärmeren Feuer-Gasen durchzogen wird, und wo ein Verbrennen der Röhrenwand oder der Röhren nicht mehr zu befürchten ist.

Bei den Dupuis'schen Kesseln, von welchen zwei Stück à 40 Pferdekraft, von der Ersten Brünner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft erzeugt, zum Betriebe der Wasser-Anlagen am Ausstellungs-Platze dienten, mündet der horizontale Theil in beiläufig halber Höhe in den das Röhren-System enthaltenden Verticalen ein und bilden beide gemeinschaftlich den Wasser- und Dampf-Raum. Die Feuer-Gase bestreichen zuerst die Aussenwände beider Kessel, fallen dann herunter und ziehen von unten nach oben innerhalb der Feuer-Röhren durch den Wasser- und Dampf-Raum des Röhren-Kessels und von da in den Kamin. Durch diese Anordnung bezweckt man auch eine theilweise Ueberhitzung des Dampfes, eine Vorkehrung, für welche gegenwärtig wohl bei den meisten Constructionen Sorge getragen wird. In dem Röhren-System sind ferner, um es behufs der Reinigung leicht zugänglich zu machen, zwei 15" breite Gänge ausgespart. Desgleichen ist für bequeme Reinigung der Feuerzüge vorgesorgt. Dass jedoch der untere Theil des Röhren-Kessels thatsächlich als eine Art Schlamm-Sack dient, glauben wir trotz der daselbst angebrachten Ablass-Vorrichtung als fehlerhaft bezeichnen zu müssen. Diese Kessel-Type ist neu und sind gegenwärtig nur 20 Stück derselben im Betriebe.

Bei dem Kux'schen Kessel-Systeme, ausgeführt und exponirt von der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, findet die Verbindung eines gewöhnlichen Cylinder- oder



Cornwall-Kessels und eines oder zweier Siede-Röhren mit dem Röhren-Kessel in der Weise statt, dass der Walzen-Kessel einerseits und die Boillers anderseits in je eines der zwei übereinander liegenden vertical-cylindrischen Gefässe münden und diese Gefässe hinwieder durch ein System von  $2\frac{1}{2}$ zölligen gleichfalls verticalen Siede-Röhren unter einander verbunden werden. Die Heiz-Gase, welche den in den Cornwallers eingelegten Rösten entsteigen, gelangen aus den Feuer-Röhren heraus unmittelbar in die Siede-Röhren-Gruppe, kehren hierauf an der vollkommen frei liegenden Aussenseite des Kessels zurück, wobei eine theilweise Dampf-Ueberhitzung stattfindet, und senken sich dann zu den Boillers hinab, von wo aus sie schliesslich in den Kamin gelangen. Diese Feuerzüge sind trotz des dreifachen Weges nicht länger als bei gewöhnlichen Anlagen (im Maximum 90' bei 1500 □' Heizfläche), und doch wird durch das dazwischen liegende Röhren-System die Verdampfungsfähigkeit des Kessels nahezu verdoppelt\*).

Der Kessel ist in allen seinen Theilen leicht zugänglich und von aussen und innen bequem zu reinigen. Eine vorzeitige Schadhafthwerdung der Siede-Röhren ist nicht abzusehen, und da weiters auch noch Sorge getragen wurde, dass eine Auswechslung der Röhren leicht stattfinden könne, so ist in dieser Type eine nach allen Richtungen hin vollkommen geeignete Construction geschaffen, deren Vorzüglichkeit noch dadurch erhöht wird, dass man dieses Röhren-System irgend einem schon im Betriebe stehenden gewöhnlichen Kessel anzufügen vermag.

Julius Bergmann in Hottingen in Westphalen baut verticale Cylinder-Kessel, die er aussen mit einer oder zwei Reihen Field'scher\*\*) Röhren umgibt, welche in dem oberen er-

\*) Die so gestaltete Anordnung bewirkt eine überaus lebhaftere Circulation des Wassers durch Boiller, Röhren- und Haupt-Kessel in der Art eines Gegenstromes, in Folge deren alle jene erheblichen Vortheile erzielt werden, welche an diese Eigenschaft geknüpft sind. Als solche können gelten: rasche und gleichmässige Verdampfung bei erhöhter Verdampfungsfähigkeit des Kessels, gleichmässige Ausdehnung der Kesseltheile und Verhinderung einer Ansammlung und Festlagerung von Kesselstein an stark erhitzten Orten etc.

\*\*), Ueber den „Field'schen Dampf-Kessel“ und über die Anwendung des Field'schen Röhren-Systemes bei anderen Typen von Kessel-Construc-

weiterten Theile derselben sitzen. Die Heiz-Gase, welche einer unterhalb angebrachten Feuerung entsteigen, umziehen schraubenförmig das System. Diese Kessel dürften sich auch für den Fall gut eignen, dass man die abziehenden Gase eines Flamm- oder Puddel-Ofens zur Kesselheizung benützte.

Die Maschinenbau-Gesellschaft Fauksch & Freund in Landsberg a. W. führt seit 1869 für stationäre Anlagen Dampf-Kessel aus, die keine Mittelform mehr darstellen, sondern schon vollkommene Röhren-Kessel sind, welche sich nur im Arrangement der Röhren und ihrer Befestigungsweise in den Röhrenwänden von den gewöhnlichen Typen unterscheiden\*).

Drei ingenieus combinirte und prachtvoll gearbeitete Kessel, wahre Muster von Schmiede-Arbeit, stellte die Holler'sche Carlshütte bei Rendsburg aus; daselbst werden ähnliche Kessel schon seit 1863 gebaut; da sie aber auf der Pariser Aus-

tionen siehe „Offic. Bericht über die Pariser Weltausstellung 1867“ Bd. II. Seite 60.

Die Red.

\*) Sie sind nämlich horizontale Cylinder-Kessel, der Länge nach von einem Röhren-Systeme durchzogen, welche zwei symmetrische, durch einen verticalen, 15 Zoll breiten, nach unten sich erweiternden Zwischenraum getrennte Gruppen bilden. Die Heiz-Gase ziehen von dem vorn unter dem Kessel liegenden Roste längs den unteren Kesselwandungen nach rückwärts, kehren durch die Röhren wieder nach vorn zurück, theilen sich hier und gelangen, den Weg längs der beiden Seiten des Kessels nehmend, schliesslich in den Kamin. Sie treffen demnach erst bei ihrem zweiten Zuge die Röhrenwand. Die Röhren selbst sind an den Stellen, wo sie in den Röhrenwänden sitzen, verstärkt und nach gleicher Richtung schwach konisch abgedreht; sie werden durch eine Schraubenvorrichtung in die Röhrenwände eingezogen und es soll sich durch diese sehr rasch auszuführende Operation ein so dauernder Verschluss ergeben, dass ein Undichtwerden der Röhren kaum vorkomme. Der oberwähnte, zwischen den Röhren ausgesparte Raum ermöglicht eine bequeme Reinigung, und soll ausserdem der Ort sein, wo die in den beiden Röhrengruppen stattfindenden Wasserströmungen den grössten Theil des Kesselsteines am Kesselboden ablagern und so bewirken, dass die Röhren von demselben fast ganz frei bleiben. Misslich aber bleibt es doch, dass die Kesselstein-Ablagerung gerade an den der intensivsten Hitze ausgesetzten Kesselwänden stattfindet. Doch sind bei diesen Kesseln immerhin Solidität und Reinigungsfähigkeit in zufriedenstellender Weise erreicht. Thatsache ist es, dass sie namentlich in Deutschland und Russland eine jährlich sich steigernde Beliebtheit geniessen. Seit 1869 wurden in der genannten Fabrik schon über 800 solcher Kessel gebaut.



stellung fehlten, so mögen einige Bemerkungen über dieselben hier angefügt werden. Diese Kessel gehören dem J. C. G. Meyn'schen Hochdruck-Dampf-Kessel-Systeme an und sind der Hauptsache nach verticale Cylinder-Kessel mit grossem Dampf-Dome und einem spiralförmig um denselben gewundenen Dampf-Ableitungsrohre. Die Feuerung ist theils unter-, theils ausserhalb des Kessels gelegen und in ihrem äusseren Theile von einem feuerfesten Gewölbe umschlossen. Vom Roste steigen die Feuer-Gase durch ein kurzes, weites, verticales Feuer-Rohr in einen cylindrischen, in halber Höhe des Kessels concentrisch in demselben befindlichen Raum auf, in welchem sich ein Kranz von dicht aneinander gereihten elyptischen Siede-Röhren befindet. Zwischen denselben durchziehend, gelangen die Heiz-Gase unter eine doppelte Reihe gewöhnlicher Feuer-Röhren und inner denselben durch den obern Theil des Kessels, Wasser- und Dampfraum, ferner um den Dom und das gewundene Dampf-Rohr und schliesslich in den Kamin\*).

Diese Kessel besitzen als Röhren-Kessel ohne Zweifel eine bedeutende Verdampfungsfähigkeit (8·5 Pfd. für 1 Pfd. guter Schwarzkohlen); auch mag ihre ausgezeichnete Ausführung jene dauernde Solidität verbürgen, welche ihnen nachgerühmt wird. Sollen sie aber, was gar nicht auszuschliessen, dennoch Schaden leiden, so wäre dies in Anbetracht ihrer eigenthümlichen Construction um so fataler.

Da in allen Kesseln mit Röhren-Systemen eine sehr lebhaftere Dampf-Entwicklung und in Folge dessen leicht ein Mitreissen von Wassertheilchen durch den abgehenden Dampf stattfindet, so empfiehlt sich hier mehr noch wie bei andern Typen die Anbringung

---

\*) Das Eigenthümliche an dieser Type sind die elyptischen, an ihren flachgedrückten Seiten quer zur Längen-Achse wellenförmig cannellirten, schmiedeeisernen Siede-Röhren. Diese Cannellirung hat einerseits den Zweck, den Röhren, eben weil sie elyptisch sind, die nöthige Steifigkeit zu geben, andererseits aber sollen sie bewirken, dass die durch Temperaturwechsel erzeugten „Molecular-Bewegungen“ des Eisens allen auf den inneren Flächen der Röhren abgesetzten Kesselstein in dünnen Blättchen lösen und abwerfen, so dass dieselben stets rein bleiben. Dieser so abgeworfene Kesselstein lagert sich als Schlamm am Kesselboden, von wo er leicht entfernt werden kann.

von Dampf-Sammlern an Stelle der Dome. Man vermag dann auch überdies den Dampfraum, resp. den ganzen Kessel, in kleineren Dimensionen auszuführen. Aus diesem Grunde verdienen auch die zwei Röhren-Kessel von Bolzano, Tedesco & Comp., Prag, welche im Kessel-Hause des neben dem Jury-Pavillon situirt gewesenen Pumpenwerkes im Betriebe standen, erwähnt zu werden. Die bedeutend grossen Dampf-Sammler dieser Kessel (0·87<sup>m</sup> Diameter und 4·6<sup>m</sup> Länge bei 1·74<sup>m</sup> Diameter 3·16<sup>m</sup> Länge und 83 Röhren des Kessels) wurden ausserdem von den abgehenden Heiz-Gasen umzogen, dienten daher als Ueberhitzer.

Auch der Röhren-Kessel von Jean Affolter in Chemnitz war mit einem Dampf-Sammler versehen.

Dem obgenannten Uebel bemüht man sich aber auch noch in anderer Weise auf constructivem Wege, u. z. durch Einfügung von Dampf-Entwässerungs-Apparaten beizukommen.

Belleville & Comp. in Paris hatten bei einem ihrer ausgestellten Kessel eine der gelungensten Constructionen dieser Art angebracht. Ueberhaupt nehmen die durch die Pariser Ausstellung allgemein bekannt gewordenen Belleville'schen Kessel unter allen Dampf-Generatoren, welche ausschliesslich nur in einem Röhren-System bestehen, wegen ihrer bis ins kleinste Detail richtigen und rationellen Construction und vorzüglichen Ausführung den hervorragendsten Platz ein\*). Die zur Wiener Ausstellung gebrachten zwei stationären und zwei locomobilen Kessel (einer der ersteren war im Betriebe) waren gleich ihren Vorgängern in Paris angeordnet und unterschieden sich von denselben nur durch einige vortheilhafte Aenderungen von secundärer Bedeutung, die sich, ohne das Princip zu alteriren, auf Vereinfachung der Construction und Ergänzung und Vervollkommnung der Armatur bezogen.

Auch Sinclair's Röhren-Generator war auf der Ausstellung durch ein Exemplar vertreten.

---

\*) Ueber „Dampferzeugungs-Apparat d. Hrn. Belleville & Comp. in Paris“ siehe „Offic. Bericht über die Pariser Weltausstellung 1897“. Bd. II., S. 63.



Kann man sich bei stationären Anlagen schon nicht zur Wahl eines Röhren-Kessels entschliessen, so ist es namentlich bei Condensations-Maschinen, bei welchen der Exhaust-Dampf nicht zur Vorwärmung des Speisewassers verwendet werden kann, ein Gebot der Oekonomie, zwischen Kessel und Kamin einen Vorwärmer einzufügen, durch welchen es möglich wird, den Feuer gasen, welche einen gewöhnlichen Kessel nicht unter 300° C. verlassen sollen, die Wärme bis auf 200° C. zu entziehen, ohne dass noch deshalb eine erheblich grössere Kaminhöhe nothwendig wird.

Als einer der besten Vorwärmer dieser Gattung hat sich Green's „Fuel Economiser“ bewährt, dessen ungeheure Verbreitung (65.000 Dampf-Kessel sind mit demselben versehen) ihn in allen Kreisen der technischen Welt bekannt gemacht haben. Derselbe ist sich seit Paris vollkommen gleich geblieben. Nur die „Schaber“, deren Zweck bekanntlich darin besteht, dass sie während ihres continuirlichen Auf- und Abgleitens auf den Röhren dieselben von dem sich entgegen ansetzenden Russe reinigen, haben eine kleine Modification erlitten, welche sie als sogenannte Drei-Segment-Schaber noch geeigneter machten, diese Operation in vollkommenster Weise zu vollführen.

Bezüglich der Heiz-Anlagen ist zu bemerken, das die gekünstelten Feuerungen mit ihren beweglichen Rosten, automatischer Beschickung derselben, Rauchverzehrungs-Apparaten etc. bis auf wenige zweckmässige Constructionen dieser Art grösstentheils aufgegeben zu sein scheinen; auf der Ausstellung war wenigstens hievon nicht viel zu sehen. Dies gilt auch von Dampfstrahl-Gebläsen, deren zumeist nachtheilige Einwirkung in allen Fällen wo sie nicht zur blossen Anfachung des Feuers dienen, klargestellt wurde. Zweifellos ist es, dass ein aufmerksamer und erfahrener Kesselwärter die sinnreichste Vorrichtung dieser Art aufwiegt, welche in unerfahrenen Händen gewöhnlich wirkungslos bleibt.

Als neue und hervorragende Construction ist hier nur Bolzano's Patentrost zu nennen, welcher bei den vorerwähnten Kesseln von Bolzano & Comp. mit grossem Vortheile functionirte.

Man versuchte es schon wiederholt für Kleinkohle die Treppenröste, bei welchen eine Forcierung des Feuers ohne Wärmeverlust nicht möglich ist, durch Planröste zu ersetzen; man wählt in diesem Falle sehr schmale Rost-Stäbe, welche auch die Zwischenräume so schmal zu halten gestatten, dass man darauf auch Kleinkohle zu Verbrennung bringen kann. Um noch einen möglichst gleichmässigen Luftzutritt zu allen Theilen der Kohlschichte zu erzielen, gibt man den Rost-Stangen eine Zickzack- oder Fischgräten- oder sonstige durchbrochene Form. Bolzano's Rost ist aber gemäss den mit demselben erzielten ausgezeichneten Resultaten\*) die für Kleinkohle gegenwärtig beste Rost-Anlage\*\*).

Auch Zeh's \*\*\*) bekannte und gut construirte Rost-Anlage war bei zwei Sigl'schen Kesseln vetreten.

\*) Siehe: Dingler's polyt. Journal. Bd CCV. H. 1.

\*\*) Der Rost besteht aus drei treppenförmig übereinandergelagerten Planrösten, von welchen der unterste horizontal und herausziehbar, die beiden oberen aber etwas geneigt, mit abwechselnd festen und, behufs Auflockerung des Brennstoffes, mit abwechselnd je durch ein Hebelwerk beweglichen Rost-Stangen angeordnet sind. Zur Beschickung des obersten Rostes dient eine ober demselben an Stelle der Heizthüre angebrachte, drehbare, halbcylindrische Schale, welche das Kohl auf den Rost entleert, ohne dass man bemüssigt ist, durch Oeffnen einer Heizthüre Luft in den Heizraum treten zu lassen. Entsprechend der fortschreitenden Verbrennung wird das Kohl auf die untere Röste hinabgeschürt. Diese Anordnung ist eine höchst rationelle. Denn während die oberste Stufe mit frischer Kohle beschickt wird, findet auf der mittleren die lebhafteste und rauchverzehrende Verbrennung statt und kann von der unteren die sich dort ansammelnde Schlacke durch einfaches Herausziehen derselben abgestreift werden.

Da ferner alles durch den obersten Rost durchfallende Kleinkohl auf eine unter demselben in gleicher Höhe mit dem mittleren Rost angebrachte Platte auffällt und von hier auf den letzteren zur weiteren Verbrennung vorgeschoben werden kann, so ist auch einem derartigen Kohlenverlust vorgebeugt.

Die Dicke der obersten und mittleren Rost-Stangen ist 18 Millimeter, die der untersten 22 Millimeter; die Spaltenbreiten des obersten Rostes 11 Millimeter und die des mittleren und unteren  $6\frac{1}{2}$  Millimeter.

Die Vorzüge dieses Rostes sind: vollkommene Verbrennung auch des schlechtesten Kleinkohles, ausserordentlich hohe Verbrennungs-Temperatur, kein Verlust an Kohle, immerwährender Abschluss des Heizraumes gegen Aussen, ungestraftes Forciren des Feuers, leichtes Putzen etc.

\*\*\*) Ueber „Zeh's Feuerungs-Anlage“ siehe „Offic. Bericht über die Pariser Weltausstellung 1867“. Bd. II., S. 53.

Die Red.



Alle vorher erwähnten Vorkehrungen zur Erreichung der Reinigungsfähigkeit der Kessel und zur Verhinderung der Kesselstein-Ablagerung in den am meist erhitzten Kesselpartien sind nur Nothbehelfe, um die nachtheiligen Folgen eines notorischen Uebelstandes zu mildern. Von wesentlichster Bedeutung für die Conservirung der Kessel aber ist es, entweder die Ablagerung des Kesselsteines ganz zu verhindern, oder besser noch, die denselben bildenden Beimengungen des Wassers noch vor dessen Eintritt in den Kessel zu entfernen. Die meisten bisher in dieser Hinsicht angewandten Behelfe entsprechen aber nur in unvollkommener Weise. Denn die Apparate, in welchen das durch den abgehenden Dampf bis zum Sieden vorgewärmte Wasser den Kesselstein ablagern soll, erreichen nur zum Theil ihren Zweck, da sie gerade die schädlichste Lösung des Wassers, den Gyps nur in geringem Masse daraus entfernen. Ein solcher Apparat war, von Wohllich exponirt, in einem österr. Kessel-Hause zu sehen. Chemische Agredenzen hingegen, wie: Kalk, Soda, Chlorbargum etc. verhindern allerdings eine feste Ablagerung des Kesselsteines, verunreinigen das Wasser aber noch mehr, und sind, wenn in zu geringer Quantität angewendet, eher schädlich als nützlich.

Der von Hrn. J. A. Bérenger, Inspector der Südbahn, construirte und auch auf der Ausstellung in Thätigkeit gewesene automatische Apparat zum Weichmachen des Wassers erfüllt in der Art vollkommen seinen Zweck, dass er das Speisewasser reinigt, bevor es noch in den Kessel tritt. Dieser Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem vertical-cylindrischen Mischungs - Gefässe und mehreren ähnlich geformten Filtrir-Apparaten. Dem Wasser wird bei Eintritt in das Mischungs-Gefäss eine Lösung von Aetzkalk und Chlorbargum beigemischt, ersterer zur Fällung der kohlensauren Salze, letzteres zur Absetzung des Gypses. Beim Passiren der Coaks- und Sägespäne-Schichten der Filtrir-Apparate wird das Wasser von diesen gefällten Beimengungen vollkommen gereinigt, worauf es in einem Reservoir gesammelt und zur Kesselspeisung bereit gehalten wird. Eine Pumpe treibt das Wasser durch den Apparat in das Reservoir, und eine andere mischt demselben die obgenannten Lösungen

bei. Dieser Apparat gab bei seinen bisherigen Anwendungen so zufriedenstellende Resultate, dass er eigentlich nichts mehr zu wünschen übrig lässt.

Die Schiffs-Kessel, diese gewaltigsten und schwierigsten aller Dampf-Generatoren, waren auf der Ausstellung leider gar nicht vertreten.

Es erübrigt schliesslich noch einige kurze Bemerkungen über die Kessel-Armatur anzufügen.

Hatte sich, wegen des riesigen Bedarfes an hiezu gehörigen Apparaten, ihre Anfertigung schon frühzeitig zu einem eigenen Industriezweige entwickelt, so ist dies gegenwärtig in noch erhöhtem Grade der Fall. Ab und zu tauchen noch immer neue Firmen auf, welche sich speciell nur mit der Fabrication der genannten und ihnen ähnlicher Artikel beschäftigen. Doch hatten sie allesamt, obwohl sich anderseits ihre Fabriken durch exacteste und vollkommenste Ausführung auszeichnen, nur wenig Neues geschaffen und dieses Wenige nicht vollständig zur Ausstellung gebracht.

Behufs gesicherter Controle liebt man es, zwei Wasserstands-Gläser am Kessel anzubringen. Diese selbst erhielten durch F. W. Webb in soweit eine Verbesserung, dass er bei sonst einfachster Construction die Hahnen durch Ventile ersetzte. An den Sicherheits-Ventilen hat man in vielfacher Weise Verbesserungen angestrebt, ohne dass sich eine derselben als besonders lebensfähig erwiesen hatte, obgleich deren unvollkommene Functionirung in ihren gegenwärtig gebräuchlichen Formen allseitig gewürdigt wird. In neuester Zeit haben sich Petherick & Kock eine sehr beachtenswerthe Construction eines Sicherheits-Ventiles patentiren lassen, bei welchem das Ventil durch eine von den allfälligen Schwankungen des Kessels unabhängige Quecksilber-Säule belastet erscheint und sich demnach für Locomotiv- und Schiffs-Kessel gut eignen dürfte. Die Speiserufer haben in selbstständiger Anordnung nach der bekannten Construction von Schäffer & Badenber\*) die verhältnissmässig meiste Verbreitung gefunden.

\*) Ueber „Speiserufer von Schäffer & Badenber“ siehe „Officieller Bericht der Pariser Weltausstellung 1867“. Bd. II., S. 73. Die Red.



Sie werden hie und da auch mit einem Sicherheits-Ventil oder einem Speise-Regulator (nach Beryman's Construction) in Verbindung gebracht; es erfreuen sich aber derlei Anordnungen nur eines geringen Anklanges, da man jede Complicirtheit, welche die Aufsicht des Kessels sammt Armatur nur noch umständlicher machen, zu vermeiden bestrebt ist.

Als Absperr-Ventil dürfte Peet's neue Construction wegen ihrer höchst zweckmässigen und doch einfachen Anordnung bald in ausgebreitete Anwendung kommen.

Am Giffard'schen Injector sind in letzterer Zeit wieder sehr zahlreiche und mannigfaltige Modificationen vorgenommen worden, von welchen sich einige in gelungenster Weise bewährten.

Zu den besten dieser Art gehören die Gresham'schen und die Friedmann'schen Injectoren.

Gresham hat bei seinen Saug-Injectoren, bei welchen also die gegenseitige Stellung der Spindel, der Dampf- und Wasser-Düsen veränderlich sein muss, die innere Dichtung in der Weise entbehrlich gemacht, dass er die Dampf-Düse festlegte, und die Wasser-Düse, welche mit der Fang-Düse in einem Stücke angefertigt ist, durch ein in den äusseren Umfang derselben eingreifendes Zahnradchen verschiebbar einrichtete. Die Dampf-Spindel erhält hiebei ihre Bewegung wie beim Giffard-Injector\*).

Eine von allen Anderen wesentlich verschiedene Construction haben die vortrefflichen Injectoren von Friedmann, welche wegen ihrer sicheren Wirkung bei Locomotiven eine weitverbreitete Anwendung gefunden haben. Diese sind ohne Spindel (daher nicht zum Saugen) und mit doppelter Wasser-Düse angeordnet. Sämmtliche Düsen sind fix, und wird die Einströmung des Dampfes durch ein Ventil und die des Wassers durch einen Hahn regulirt. Da ferner der Ueberlaufstutzen durch einen Hahn ver-

---

\*) Diese Injectoren sollen noch Wasser von 150° F. bei veränderlichem Dampfdrucke von  $\frac{2}{3}$  bis 10 Atmosphären zu speisen vermögen. Diesen ganz ähnlich sind die Injectoren von J. Blakeborough, Brighause und von Sharp. Stewart & C., Manchester in England. Gresham hat seine Injectoren auch ohne Spindel und nur mit verschiebbarer Wasser-Düse zum Gebrauche bei Locomotiven eingerichtet.

schliessbar gemacht ist, so können auch Injector und Rohrleitung zugleich zur Ueberführung des Dampfes vom Kessel in den Tender dienen.

Neue und bemerkenswerthe Constructionen sind ferner die Injectoren von Dixon, Webb und Fink.

## II. Stationäre Dampf-Maschinen.

Was die allgemeine Anordnung der exponirt gewesenen Dampf-Maschinen betrifft, so ist diese zwar je nach Verschiedenheit des Zweckes, für welchen sie bestimmt sind, eine verschiedene, doch sind sie fast ausnahmslos horizontal oder vertical gelagert und direct wirkend. Maschinen mit Balancier oder in geeigneter Lagerung waren wenigstens unter den Betriebs-Maschinen nicht zu sehen, so dass selbst die in der Pariser Ausstellung bei Zwillings- und Woolf-Maschinen oft vorgekommene Anordnung der unter  $45^{\circ}$  geneigten Cylinder mit darüber liegender Kurbelwelle wohl wegen ungenügender Stabilität aufgegeben zu sein scheint. Stationäre Ein-Cylinder-Maschinen aller Länder waren namentlich sehr oft nach der Art, wie die Sulzer'sche und mehrere französische Maschinen in Paris angeordnet waren, gelagert\*). Die Details der Construction zeigten bei vorzüglichster Ausführung, mit Ausnahme der Steuerungen, wenig Neues; doch erwiesen sie, dass alle bisher geschaffenen Verbesserungen in allgemeinste Anwendung gekommen sind. Bei allen grösseren Maschinen ist der Cylinder mit einem Dampf-Mantel versehen; die Lagerschalen, selbst bei kleinen Locomobilen sind

\*) Diese Anordnung unterscheidet sich von anderen darin, dass der Fundament-Rahmen fehlt und dass Cylinder und Schwungradwellen-Lager einzeln auf das Fundament geschraubt und untereinander durch eine mit dem Lager in Einem Stück gegossenes, cylindrisch ausgebohrtes Halb-Rohrstück, welches zugleich als Führung dient, verbunden sind. Die Vortheile dieser Anordnung: Einfachheit, Solidität, leichte Fundamentirung, bequeme Situirung des Condensators unter der Maschinen-Sohle etc. sind so bekannt, dass hier die einfache Erwähnung derselben genügt.



dreitheilig und mit Keilen oder Schrauben nachzuziehen; die Reibungsflächen der Lager und Führungen sind namhaft grösser, als ehemals; die Gelenke bei grösseren Maschinen sämmtlich ausgebücht und nachstellbar und die Schieberstangen geführt. Die Kolben- und Schieberstangen und Kurbelzapfen sind aus Stahl, die übrigen beweglichen Theile aus bestem Schmied-Eisen oder Bessemerstahl. Die Dampf-Kolben, fast immer aus Guss-Eisen, sind von einfachster Construction; gewöhnlich haben sie 1 oder 2 gusseiserne Dichtungsringe, welche durch einfache Blattfedern oder durch Spannringe gedehnt werden. (Die eigenthümliche Construction der Dingler'schen und Derham'schen Kolben soll später besprochen werden.) Der Condensator bei Condensations-Maschinen ist in den meisten Fällen hinter dem Dampf-Cylinder in der Weise aufgestellt, dass die rückwärts aus dem Cylinder-Deckel tretende Dampfkolben-Stange auch zugleich als Kolben-Stange der Luftpumpe dient. Unter den Stopfbüchsen-Packungen ist die von Whitley Partners, Seeds in England vorgeführte Asbest-Packung bemerkenswerth\*).

Sämmtliche Dampf-Maschinen der Neuzeit, bei welchen weniger auf einfache Construction gesehen, sondern vor Allem ein möglichst grosser Wirkungsgrad erstrebt wird, sind entsprechend der wissenschaftlich begründeten Auffassung derselben als Wärme-Motoren, Hochdruck-Maschinen mit starker Expansion und vielfach auch mit Condensation. Damit der dem Kessel entströmende Dampf in erreichbar bester Weise functionire, muss er erstlich ohne Verlust an Quantum und Wärme wasserfrei in die Maschine gelangen; es werden demnach vor Allem kurze, gutgedichtete und gegen Abkühlung wirksam geschützte Rohrleitungen gebaut und wird durch eine theilweise Ueberhitzung

---

\*) Versuche, welche mit dieser Packung in England vorgenommen wurden, lieferten so befriedigende Resultate, dass sie sowohl wegen ihrer durch keine andere Packung erreichten Dauerhaftigkeit gegenüber hochgespannten und überhitzten Dämpfen, als auch wegen des dichten Verschlusses, welchen sie in Folge der Geschmeidigkeit des Asbestes bei einer nur sehr geringen (zu Anfang bis zur Abnützung der äusseren Hülle allerdings stärkeren) Oelung ohne Schädigung der Kolbenstange bewirkt, sehr empfohlen werden kann.

des Dampfes, welche bis in die Periode der Expansion anhält, eine vorzeitige Condensation verhindert. Er soll ferner während der Füllungsperiode rasch und voll ohne vorhergegangene Drosselung auf kürzestem Wege in den Cylinder gelangen, und ebenso nach erfolgter Expansion denselben wieder verlassen. Dies bedingt eine rasche Bewegung der Steuerungs-Ventile in den Momenten des Oeffnens und Schliessens und möglichst kurze Dampf-Kanäle. Von besonderer Wichtigkeit für den Wirkungsgrad der Maschine ist es, dass der Dampf während der Expansion weder wegen der Undichtheit der Abschlusstheile, noch durch Abkühlung an den Cylinderwänden an Spannkraft verliere. Es war dem entsprechend auch jede grössere Expansions-Maschine mit einem Dampf-Mantel versehen, welcher entweder durch ein eigenes Ventil mit Dampf gefüllt, oder entschieden besser noch, vom zuströmenden Dampf vor Eintritt in die Steuerungs-Ventile durchzogen wird. Die Periode der Compression, bei Condensations-Maschinen ohne Bedeutung, soll bei solchen ohne Condensation bis zur Comprimirung des Vorderdampfes in den schädlichen Räumen auf die Spannung des neu zuströmenden Dampfes wahren, mit Rücksicht auf die effective Leistung der Maschine aber von möglichst geringer Dauer sein. Es werden also auch aus diesem Grunde die Dampf-Kanäle möglich kurz gehalten. Durch die Anordnung einer thunlichst weit, d. h. so weit getriebenen Expansion, dass die Spannungs-Differenz des Vorder- und Hinterdampfes zu Ende derselben noch gross genug zur Ueberwindung der Reibungs-Widerstände in der Maschine ist, erzielt man zwar ausser der effectvollsten Ausnützung der Wärme-Leistungsfähigkeit auch noch die Möglichkeit, die Kolbengeschwindigkeit namhaft zu erhöhen, was andererseits wieder eine Reducirung der Maschinen-Dimensionen zulässig macht; man ist aber in diesem Falle bemüssigt, Steuerungen anzubringen, welche eine zwischen weiten Grenzen veränderliche Expansion zu bewirken vermögen und eine derartig directe Verbindung mit dem Regulator gestatten, dass dem grösseren oder geringeren Erforderniss an Arbeitsleistung der Maschine nicht durch Drosselung des Dampfes, sondern durch eine directe, rasch vollführt• Expansions-Aenderung entsprochen wird. Die



älteren Expansionschieber-Constructionen entsprechen zwar mehr oder weniger der ersten Bedingung, erwiesen sich aber in Bezug auf das letztere Erforderniss als sehr ungenügend; selbst Meier's Expansions-Schieber, deren sonstige vorzügliche Eigenschaften denselben die ausserordentlichste Verbreitung verschafften, gestatten trotz sinnreichster Vorrichtungen nur eine mangelhaft functionirende Verbindung mit dem Regulator. Andere hinwieder besitzen den Nachtheil zu grosser Complicirtheit.

Die Ausstellung brachte allerdings in einigen neuen Expansions-Schiebern, namentlich in jenen von Ride & Weber, Constructionen, welche sich durch Einfachheit und richtige, vom Regulator direct geregelte Functionirung auszeichnen; aber auch diese stehen schon darum, weil ihnen die den Schieber-Ventilen allgemein eigenen Nachtheile anhaften, den Corliss'schen und Dingler'schen Hahnen- und Sulzer'schen Ventil-Steuerungen\*) entschieden nach.

Bezüglich der gegenwärtig usuellen Dampfspannung und Kolbengeschwindigkeit ist zu bemerken, dass man sich noch immer innerhalb früher gewöhnter Grenzen hält. Nur in selteneren Fällen wird die Dampfspannung über 5, allerdings ebenso selten unter 4 Atmosphären Ueberdruck gewählt, welche Grenzen übrigens sowohl für Maschinen ohne, als auch mit Condensation gelten, so dass sich für die letzteren eine mässige Steigerung der ehemals gebräuchlichen Spannung ergibt. Ebenso ist die Kolbengeschwindigkeit, schwankend zwischen 1·2<sup>m</sup> und 2<sup>m</sup> per Secunde, gewöhnlich 1·4<sup>m</sup> nicht erhöht worden. Nur die Prager

---

\*) In den Maschinen mit den genannten Steuerungen präsentirte sich aber auch der im Dampf-Maschinenbau gemachte hochbedeutende Fortschritt; denn ihre Hahnen und Ventile zeichneten sich durch exacte Functionirung bei einfachster Verbindung mit dem Regulator und einem Minimum an schädlichen Räumen, ferner durch rasches Oeffnen und Schliessen bei ruhigster und leichtester Bewegung, in Folge vollkommener Entlastung in hohem Grade aus; zeigten überhaupt den grossen Vorzug, welchen sie vor den Schiebern verdienen, und lassen erwarten, dass sie namentlich bei grösseren stationären Betriebs-Maschinen die letzteren allmählig ganz verdrängen werden. Auch auf der Ausstellung waren sie, besonders die Corliss-Maschinen, unter den grösseren Ein-Cylinder-Maschinen in überwiegender Anzahl vertreten.

Maschinen-Actien-Gesellschaft hat für die zwei grössten der von derselben exponirten Maschinen, allerdings Walzwerk-Maschinen, die erhebliche Geschwindigkeit von 4.33<sup>m</sup> und 4.07<sup>m</sup> per Sec. bestimmt. Es ist zweifellos, dass man in der Wahl der Maschinen-Geschwindigkeit noch höher gehen wird, zumal hiedurch die Expansions-Maschinen selbst bei der jetzt gewohnten Anfangs-Spannung an Gleichförmigkeit in der Bewegung nur gewinnen würden, weil dann die Ungleichheit der Kolbendrucke zu Anfang und zu Ende des Hubes durch die bei gesteigerter Geschwindigkeit erhöhte Wirkung der Trägheit der schwingenden Massen um so vollkommener ausgeglichen werden würde.

Nicht so vortheilhaft wäre bei Ein-Cylinder-Maschinen die Erhöhung der Dampfspannung über das gegenwärtige Maximum von 6 Atm. Ueberdruck; denn obgleich von der Theorie gebilligt, unterlässt man aus Rücksicht auf den wegen Undichtheit des Kolbens mit dem Wachsen der Spannung rapid zunehmenden Dampfverlust eine solche Steigerung. Es wird vielmehr in diesem Falle das Ein-Cylinder-System verlassen und die Woolf'sche Maschine vorgezogen. Dieses aus mehrfachen Gründen angefochtene System erfreut sich nichts destoweniger, besonders bei hoher Dampfspannung und Condensation einer sich stetig steigernden Verbreitung. Ganz ausschliesslich aber beherrscht es das Terrain im Schiffs-Maschinenbau; denn es werden, wenigstens in der Handels-Marine, sowohl alle neuen Maschinen nach diesem System\*)

---

\*) Als Ursache des hohen Wirkungsgrades einer Woolf'schen Maschine wird ganz besonders der namhaft geringere Dampfverlust gegenüber jenem einer gewöhnlichen Maschine betont; ein Factor, der sich namentlich bei hoher Dampfspannung und Condensation fühlbar macht. Während nämlich bei Ein-Cylinder-Maschinen der frisch zutretende Dampf nur durch Einen Kolben vom Condensator-Raum getrennt ist und ein Entweichen desselben durch die grosse Spannungsdifferenz dies- und jenseits des Kolbens in intensiver Weise gefördert wird, ist bei Compound-Maschinen der Volldruck-Dampf im kleinen Cylinder wenigstens durch zwei Kolbendichtungen vom Condensator getrennt und der Verlust daher um so geringer, als der im kleinen Cylinder verlorene Dampf im grossen noch nutzbar gemacht wird.

Aber auch der aus der vorzeitigen Condensirung des arbeitenden Dampfes in Folge der Abkühlung an den Cylinderwänden resultirende Verlust ist bei den Woolf'schen Maschinen geringer als bei den gewöhnlichen;



gebaut, als auch die früheren Zwillings-Maschinen nach demselben umgeändert. Die Gründe ihrer Zweckmässigkeit sind rein praktischer Natur, aber von einem Erfolge gekrönt, der sich oftmals im Kohlenverbrauche gegenüber anderen Maschinen in drastischer Weise kundgibt.

Die allgemeine Anordnung der Woolf'schen Maschine war nahezu bei jedem Objecte eine andere. Alle bis auf eine dänische Schiffs-Maschine mit vertical über einander gestellten Cylindern und eine russische Betriebs-Maschine mit hintereinander gelegten Cylindern, hatten dieselben in horizontaler oder verticaler Stellung neben einander gelagert, wobei die Kolben in einem Falle auf einen gemeinschaftlichen Kreuzkopf und eine Bleuel-Stange, in den übrigen Fällen aber jeder separat auf unter  $90^{\circ}$  oder  $180^{\circ}$  versetzte Kurbeln wirkten.

Die erstgenannte Anordnung mit unmittelbar übereinander gestellten Cylindern und gemeinschaftlicher Kolbenstange dürfte sich zwar sehr gut zur Umänderung gewöhnlicher verticaler Zwillings-Schiffsmaschinen eignen, leidet aber an dem Gebrechen, dass sich die beiden Cylinder an der Durchgangsstelle der Kolbenstange nur unvollkommen abdichten lassen, und dass die nothwendig langen Dampf-Kanäle die schädlichen Räume sehr erheblich vergrössern.

Durch die rechtwinkelige Versetzung der Kurbeln erreicht man auch bei starker Expansion die gleichmässigste Kraftwirkung

---

denn weil der Hochdruck-Cylinder niemals direct mit dem Condensator communicirt, so gelangt der frische Kesseldampf nicht wie bei den letzteren in einen vom genannten abgekühlten Cylinder-Raum und erleidet demnach keinen Verlust an Wärme. Im Niederdruck-Cylinder hingegen findet ein solcher allerdings statt, ist aber wegen der geringeren Differenz zwischen der Temperatur des hier arbeitenden Dampfes und jener des Condensators ein relativ kleinerer.

Da es ferner bei hoher Dampfspannung und starker Expansion ohne erhebliche Steigerung der Kolbengeschwindigkeit möglich ist, eine gleichförmige Bewegung einer Compaund-Maschine zu erlangen, so wird dieselbe auch aus diesem Grunde einer Ein-Cylinder-Maschine vorgezogen. Weniger gut eignet sie sich diesbezüglich für mässige Dampfspannung, da sich in diesem Falle starke Expansion und gleichförmige Bewegung nicht vereinbaren lassen.

auf die Kurbelwelle und ist die hier unentbehrliche Einschaltung eines Dampf-Receivers zwischen die Hoch- und Niederdruck-Cylinder bei richtiger Dimensionirung und wirksamer Schützung desselben vor Abkühlung von keiner nachtheiligen Einwirkung begleitet. Diese Anordnung wird ganz besonders bei den Schiffsmaschinen getroffen, da sie die Anwendung von Doppel-Maschinen entbehrlich macht.

Die Anordnung der unter  $180^{\circ}$  versetzten Kurbeln ermöglicht hinwieder eine einheitliche, beiden Cylindern zugleich dienende Dampfsteuerung, und ist wohl hauptsächlich darum auch an der interessantesten und hervorragendsten Repräsentantin des Compound-Systems auf der Ausstellung, an der genial construirten Dingler-Maschine in Ausführung gekommen.

Ein vergleichendes Studium der von den verschiedenen Ländern exponirten stationären Dampf-Maschinen würde, da hier mehr noch als bei anderen Objecten die Kosten und Schwierigkeiten des Transportes, einer gleichmässigen Betheiligung an der Ausstellung hindernd entgegentraten, einen Rückschluss auf den Fortschritt und die Productionskraft, namentlich der sehr entfernten Länder nur in sehr beschränktem Maasse gestatten.

Amerika z. B., das Mutterland der Corliss-Maschinen, brachte nur wenige kleinere Maschinen gewöhnlichster Construction, von allerdings vorzüglicher Ausführung, zur Ausstellung. Die grösste unter denselben, ausgestellt von den Norwalk Iron Works hatte nur 12" Diameter, 24" Hub und arbeitete mit Dampf von 6 Atm. bei 0.6 constanter Füllung, besass demnach gleich den übrigen amerikanischen Maschinen keine separate Expansions-Steuerung. Alle hatten Piekering's bekannten Regulator, welcher durch Hebung oder Senkung eines Cylinder-Ventiles die Bewegung durch Drosselung des Dampfes regulirt.

Auch England, obwohl reich, ja grossartig vertreten, entsprach den gehegten Erwartungen in sofern nicht, als durch seine Betheiligung an der Ausstellung seine riesige Productionskraft im Dampf-Maschinenbau, als Central-Land des Maschinen-



wesens, keineswegs genügend zur Darstellung gelangte \*). Besonders auffallend machte sich dieser Mangel auf dem Gebiete des Schiffs-Maschinenbaues geltend, denn England, dessen Flagge von nahezu 3000 Dampfern in alle Meere getragen wird, hatte nur Ein Modell einer Schiffs-Maschine zur Ausstellung gesandt.

Eines der hervorragendsten Objecte der englischen Ausstellung war W. & J. Galloway's horizontale Compaund-Maschine mit neben einander liegenden Cylindern und unter  $180^{\circ}$  versetzten Kurbeln. In ihrer harmonisch gegliederten Anordnung, welche sowohl der theoretischen Anforderung, als auch den praktischen Bedürfnissen in bester Weise entsprach; in der die grösste Solidität verbürgenden Dimensionirung der Theile und in ihrer dem Zwecke einer Betriebs-Maschine vollkommen angepassten Ausstattung, gemäss welcher auch nicht Ein Feilstrich verschwendet wurde, um ihr den Glanz eines Schaustückes zu geben, repräsentirte sie sich als Typus eines echt englischen Fabrikates.

Sie ist auf starkem Rahmen, in welchem die Gleitplatten der Führungsköpfe eingebettet sind, gelagert, und hat die Kurbel-Achse von vier mit dem Rahmen in einem Stück gegossenen Lagern getragen. Die Steuerung wird von drei Flachschiebern besorgt, deren erster den Dampf-Eintritt in den kleinen Cylinder, deren zweiter zwischen beiden Cylindern liegenden den Uebertritt des Dampfes aus dem kleinen in den grossen und deren dritter den schliesslichen Austritt desselben aus dem grossen Cylinder regulirt. Diese Dreischieber-Anordnung ermöglicht eine Reducirung der schädlichen Räume, welche nur durch eine Ventil- oder Hahnen-Steuerung übertroffen wird. Da ein eigener Expansions-Schieber nicht vorhanden, so wird ähnlich, wie bei der Maschine von D. New & Comp., Nottingham, dadurch, dass die Schieber-

---

\*) Die ausgestellt gewesenen stationären Dampf-Maschinen Englands, sämmtlich mit Flachschieber-Steuerung, zeigten in ihrer Anordnung zwar nicht eigentlich Neues; alle aber waren kräftig gebaut, sehr zweckmässig angeordnet und vortrefflich ausgeführt; erwiesen sich demnach als würdige Erzeugnisse erfahrener und geübter, doch — conservativer Constructeure, denn sowohl der Dampfdruck als auch die Kolbengeschwindigkeit erheben sich nicht über das längst geübte Maass. (Im Maximum 5 Atm. Ueberdruck und 350' Kolbengeschw.)

stange, welche die Bewegung von einer um einen fixen Zapfen oscillirenden Coulisse erhält, in der letzteren durch den Regulator gehoben und gesenkt wird, eine Aenderung des Schieberhubes, resp. Füllungsrades zwischen 0·2 und 0·5 erzielt.

Merkwürdiger Weise war der Hochdruck - Cylinder ohne Dampf-Mantel ausgeführt. Derselbe sollte gerade bei der Woolf'schen Maschine, deren einzige Existenzberechtigung in der effectvollsten, daher best geschützten Ausnützung der Expansionskraft des Dampfes liegt, nicht fehlen.

Die Maschine hatte 14" und 24" Cylinder - Diameter, 30" Hub und arbeitete in der englischen Abtheilung der Maschinen-Halle mit 4 Atm. Ueberdruck und 300' Kolbengeschwindigkeit.

John Derham, Blackburn, brachte zwei Maschinen zur Ausstellung, welche sich durch manche eigenthümliche und interessante Construction der Details bemerkbar machten\*).

The Reading Iron Works Company exponirte in der westlichen Agricultur-Halle eine Reihe kleiner stationärer Dampf-Maschinen von 1 bis 4 Pferdekraft, welche sich durch extremste Einfachheit in Anordnung und Construction auszeichneten. Es

---

\*) Die Maschine ohne Condensation hat 16" Diameter, 36" Hub und bei 5 Atm. Ueberdruck 330' Kolbengeschwindigkeit; die Maschine mit Condensation bei sonst gleichen Grössen 18" Diameter. Während die erstgenannte Maschine mit gewöhnlicher Meier'scher Steuerung versehen ist, hat die letztere eine ganz originelle Schieber-Anordnung. In dem oberhalb des Cylinders liegenden Schieberkasten haben nämlich die auf den Vertheilungs-Schiebern gleitenden Expansions-Schieber eine zu jener der ersteren normale Bewegung. Die Schieber-Kanäle sind, in soferne es sich aus dem ganzen Mechanismus erkennen lässt, schief gestellt, da der Regulator nur in der Weise auf die Expansion einwirkt, dass er durch ein umständliches Räderwerk die Voreilung der Expansions-Schieber ändert. Diese Schieber-Anordnung mag ihrem Zwecke recht gut entsprechen; doch spricht die Complicirtheit derselben lebhafter als manche andere zu Gunsten der Ventilsteuerungen. Eine hübsche Construction haben die Kolben der genannten Maschinen, welche zwei auf einander liegende gusseiserne Dichtungsringe besitzen, deren Querschnitte dem eines Winkelleisens ähnlich sind. Durch einen schraubenlinienartig gekrümmten Spannring werden dieselben sowohl nach aussen gegen die Cylinderwandung als auch nach oben und unten gegen die Deckel des Kolbens gedrückt und dieser Anschluss durch den Hin- und Hergang des Kolbens noch verstärkt. Auch die Luftpumpe ist mit einer gleichen Kolbendichtung versehen.



sollten in denselben für das Kleingewerbe geeignete Maschinen geboten sein. Da sich aber die Schwierigkeiten, welche sich der allgemeineren Einführung der Dampf-Maschinen im Kleingewerbe entgegenstellen, nicht auf diese selbst, sondern vielmehr auf die Dampf-Kessel beziehen, so ist mit denselben so wenig, wie mit allen übrigen zu diesem Zwecke bestimmten ganz- oder halbstationären oder locomobilen Anordnungen eine Behebung der genannten Schwierigkeiten erreicht.

Viel Interesse erregte die Drei-Cylinder-Maschine von Brotherhood & Hardingham in London, welche ihre 225 minutlichen Rotationen bei 300 Kolbengeschwindigkeit mit grosser Gleichförmigkeit machte. Die drei wie Radien eines Kreises gleichmässig um die gemeinschaftliche Kurbel gestellten und dieselbe einschliessenden Cylinder mit 9" Diameter und 8' Hub sind in einem Stück gegossen und bilden mit dem Kreisschieber, den drei Kolben mit ihren Kurbelstangen und der Kurbelwelle die Haupttheile dieser neuen und zweifellos lebensfähigen Maschine, welche sich in ihrer Gesamtheit durch grosse Einfachheit und Solidität auszeichnet und deren Nutz-Effect dem einer gewöhnlichen Volldruck - Maschine nicht nachsteht. Der Wegfall des Schwungrades, der Kolbenstange und der Führung, sowie ihre leichte und sichere Ingangsetzung bilden wesentliche Vortheile dieser Type, welche sich, da sie eine Art rotirender Maschine darstellt, besonders zur Bewegung von Rotations-Pumpen u. dgl. eignet.

Frankreichs stationäre Betriebs-Maschinen waren nur durch zwei Exemplare, nämlich durch eine verticale 20pferdige Compaund-Maschine von Schneider in Creusot und eine horizontale Zwillings-Maschine von der Compagnie de Fives-Lille in Paris vertreten.

Die erstgenannte, ein elegantes Schaustück, war ausgezeichnet schön gearbeitet und, entsprechend ihren schlanken Formen und schwach gewählten Dimensionen aus vorzüglichem Materiale angefertigt. Namentlich die beiden mit ihrem gemeinschaftlichen Mantel in einem Stück gegossenen Cylinder sind ein Prachtguss-Stück zu nennen. Doch ist das Princip, nach welchem diese Woolf'sche Maschine gebaut ist, und das sich in der Anwendung

des übrigens zu gross gewählten Dampf-Receiver als beiden Cylindern gemeinsamer Dampf-Mantel ausspricht, aus nahe-  
liegenden Gründen als verfehlt anzusehen.

Die Anordnung der zweitgenannten Maschine ist schon durch die Pariser Weltausstellung allgemein bekannt gemacht worden und hat sich seither nicht geändert\*).

Belgien, das sich gleich der Schweiz mehr als andere grössere Länder in den unterschiedlichen Zweigen der Maschinen-Industrie durch Darstellung neuer vorzüglicher Ideen hervorgethan und hiedurch ein rühmenswerthes Zeugniß seines reichblühenden industriellen Lebens abgab, brachte in der von Béde & Comp., Verviers, exponirten Dampf-Maschine die unter allen vorfindlich gewesenen Corliss-Maschinen schönste und zweckmässigste Modification derselben zur Ausstellung. Durch die Verlegung der Hahnen in die doppelbödigen Cylinder-Deckel wurden die Dampf-Kanäle, diese Haupttheile der schädlichen Räume, nahezu auf Null reducirt. Geradezu unübertrefflich aber, sowohl in der Einfachheit der Construction als Exactheit der Functionirung, ist die nach dem Béde & Farkot'schen Patente ausgeführte Verbindung des Regulators mit den Einlass-Schiebern angeordnet. Die Maschine hatte 0.45<sup>m</sup> Cylinder-Diameter, 1.00<sup>m</sup> Hub und bewegte bei 5 Atm. Ueberdruck und 90<sup>m</sup> Kolbengeschwindigkeit die Transmission in der belgischen Abtheilung der Maschinen-Halle.

Die Schweiz war, entsprechend seiner auf der höchsten Stufe der Entwicklung stehenden Maschinen-Industrie im Dampf-Maschinenbau in würdigster Weise durch Objecte vertreten, von welchen fast jedes eine bemerkenswerthe und originelle Modification der Dampf-Maschine darstellte.

Als hervorragendste unter denselben ist die von den Gebrüdern Sulzer in Winterthur prächtig gebaute Ventil-Maschine zu nennen, welche, von ihren Erfindern, abseits den anderen Dampf-Maschinen, auf eigener Bahn der Vervollkommnung geleitet, einen so hohen Grad der Vollendung erreichte, dass sie

\*) Ausführlicheres über die Dampf-Maschine der Compagnie de Fives-Lille siehe „Bericht über die Weltausstellung zu Paris im Jahre 1867“ Bd. II., S. 90. Die Red.



gegenwärtig von keiner anderen Maschine weder in Einfachheit, Solidität und schöner zweckmässiger Anordnung noch in effectiver Leistung übertroffen wird. Die Maschine hat 0·45<sup>m</sup> Cylinder-Durchmesser, 1·05<sup>m</sup> Hub und bei 5 Atm. Ueberdruck 105<sup>m</sup> minutliche Kolbengeschwindigkeit. Die Luftpumpe des hinter dem Dampf - Cylinder angebrachten Condensators hat 0·18 Kolben-Diameter und klappenförmige Kautschuk-Ventile. Die seit der Pariser Ausstellung \*) an dieser Maschine gemachten Verbesserungen beschränken sich hauptsächlich auf die Steuerung, und ist dieselbe in ihrer gegenwärtigen Construction bei richtigster und exactester Einwirkung des Regulators von nicht zu steigernder Einfachheit und Solidität. Als Beweis der unverwüsthlichen Güte der Ventile so wie des leichten und ruhigen Spieles war ein Steuer-Ventil exponirt, welches seit 1867 ununterbrochen arbeitete und nicht die geringste Spur einer Abnützung zeigte.

Ausser dieser stellten die genannten Fabrikanten auch noch zwei kleinere Maschinen, mit Kider's Expansions-Schieber versehen, aus. Diese Steuerung ist vollkommen geeignet, die Meiersche Steuerung in allen jenen Fällen zu verdrängen, in welchen eine directe Einwirkung des Regulators erstrebt wird; denn sie lässt gleich der letzteren alle Expansionsgrade zwischen „Null“ und voller Füllung zu und gestattet überdies eine höchst einfache und richtig wirkende Verbindung mit dem Regulator.

Eigenthümlich gebaut war die Condensations-Maschine von Keller und Berthold in Zürich\*\*).

\*) Ausführlicheres über die Hochdruck-Dampfmaschinen mit veränderlicher Expansion und Condensation von Gebrüder Sulzer siehe „Bericht über die Weltausstellung zu Paris im Jahre 1867“ Bd. II., S. 102. Die Red.

\*\*\*) Aehnlich den Corliss-Maschinen angeordnet, war sie statt mit Hahnen, mit Kreis-Schiebern versehen. Die Austritts-Schieber machen constante Oscillationen; die Eintritts-Schieber hingegen sind in der Art der Regulatorwirkung unterworfen, dass sie abwechselnd und stossweise von einem hebelartigen Bügel bewegt werden, dessen Ausschlagweite von der jeweiligen Regulatorstellung durch eine sinnreiche, aber etwas complicirte Anordnung abhängig gemacht ist. Die Rückdrehung wird wie bei den Ventil-Maschinen von Spiralfedern vollführt. Die Dimensionen dieser Maschinen sind: 0·30<sup>m</sup> Cylinder-Durchmesser, 0·60 Meter Hub und bei 6 Atm. Ueberdruck 80<sup>m</sup> Kolbengeschwindigkeit. Sie, wie auch die Sulzer-Maschine standen im Betriebe.

In der Schweizer Abtheilung waren ferner noch zwei gut gebaute Corliss-Maschinen mit der Steuerung nach dem bekannten Trapezfedern-System von Spencer und Inglis ausgestellt. Namentlich die grössere derselben, von Escher & Wyss in Zürich, war ein schönes und sorgfältig ausgeführtes Fabrikat.

An dem hervorragenden Verdienste, welches sich Deutschland um die Ausstellung durch seine immense Betheiligung und insbesondere durch die Fülle neuer Gedanken, welche sich in den exponirt gewesenen Objecten verkörpert vorfanden, erwarb, participirt zum nicht geringen Theile seine reiche und instructive Ausstellung in der Maschinen-Halle und deren Annexen. Unter den Dampf-Maschinen waren so ziemlich alle gangbaren Typen in durchwegs schön gebauten Objecten vertreten. Unter Allen die prächtigste jedoch war die nach dem L. Ehrhardt'schen System gebaute Compaund-Maschine der Dingler'schen Maschinenfabrik in Zweibrücken, welche sich durch eine ebenso originelle als richtige und rationelle Anordnung in hohem Grade auszeichnete, so dass man sie füglich mit den Maschinen von Sulzer und Béde die Perlen der Maschinen-Ausstellung nennen könnte.

Horizontal gelagert, mit nebeneinander liegenden in einem Stück gegossenen Cylindern und unter 180° versetzten Kurbeln, vereinigt sie in sich alle Vorzüge des Compaund-Systems; sie übertrifft aber alle bisher bekannten Maschinen dieser Type in der durchaus neuen und höchst sinnreichen Construction der Steuerung. Die bei grosser Geschwindigkeit nachtheilige oscillirende Bewegung der Steuer-Ventile ist hier durch die continuirliche Rotirung der hahnenartig geformten Rundschieber in bester Weise ersetzt. An beiden Enden des Cylinderpaares ist je ein solcher Hahn eingesetzt, welcher bei den Cylindern gemeinschaftlich als Steuerung dient und die Dampfvertheilung bei kleinen schädlichen Räumen, vollkommener Entlastung und rascher Drehbewegung in richtigster und keiner Abnützung unterliegender Weise besorgt. In höchst einfacher Art ist auch die Expansionsvorrichtung angeordnet; eine Kappe, welche auf dem Kopf-Ende des Steuerkegels sitzt und deren jeweilige fixe Stellung vom Regulator abhängig gemacht ist, begrenzt derartig die Dauer



der Einströmung, dass dieselbe nur so lange währt, als die Eintrittsöffnungen des Hahnes bei seiner Rotirung mit jener der ruhenden Kappe communicirt; in diesem Falle vermag der durch den Mantel des kleinen Cylinders zuströmende Dampf durch die Kappe in den Innenraum des Hahnes, und von da in den Cylinder zu gelangen. Zu gleicher Zeit geschieht im unteren Theile des Hahnes die Ausströmung aus dem grossen Cylinder in den Condensator. Nach einer halben Umdrehung kommt der Hahn in solche Stellung zu den Cylinder-Kanälen, dass er sie in Communication setzt und die Ueberströmung des Dampfes ermöglicht. Eine beachtenswerthe Neuerung bilden auch die Kolben, welche, da sie weder Spannvorrichtung noch Dichtungsringe besitzen, sondern einfach in einem in den Cylinder gut eingepassten Rohrstück bestehen, welches in der Mitte durch eine auch zur Aufnahme der Kolbenstange dienende Querwand geschlossen ist, in extremster Einfachheit ausgeführt sind.

Da der Dampfdruck selbst ein dichtes Anschmiegen der Kolbenstulpe an die Cylinderwandung besorgt, so schliessen diese Kolben trotz Mangels jeglicher Dichtung doch sehr gut und haben ausserdem den Vorthail einer sehr grossen Gleitfläche. Die Dimensionen dieser Maschinen sind: 0.125 und 0.25<sup>m</sup> Cylinder-Durchmesser, 0.5<sup>m</sup> Hub; 0.05 bis 0.6 Füllungsgrad, 10 Atmosphären Ueberdruck und 115<sup>m</sup> minutliche Kolbengeschwindigkeit. Die Luftpumpe hat 0.125<sup>m</sup> Diameter und 0.18<sup>m</sup> Hub.

Auch die Compaund-Maschine der Görlitzer Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zeigte manche bemerkenswerthe Anordnung. Die Kolben der neben einander liegenden Cylinder arbeiten auf einem gemeinschaftlichen Kreuzkopf und einer Bleuelstange\*).

\*) Diese längst bekannte Anordnung vereinfacht zwar die Maschinen-Anlage sehr erheblich, wird aber selten gewählt, weil es nicht möglich ist, die Kolbendrucke mit stets gleichen Kraftmomenten auf den gemeinschaftlichen Kreuzkopf wirken zu lassen und weil die Construction nachtheilig langer Dampf-Kanäle nicht umgangen werden kann. Eigenthümlich ist die Einschaltung eines Vorwärmers in einer cylindrischen Erweiterung des Exhaust-Rohres zwischen dem Cylinder und dem Condensator, welcher in dem Falle gebraucht wird, als die Maschine ohne Condensation arbeitet. Mittelst eines einfachen Ventiles, welches in einer hinter dem Vorwärmer angebrachten

Die Augsburger Maschinenfabrik und die Schemnitzer sächsische Maschinenfabrik brachten je eine Ventil-Maschine nach dem Systeme Sulzer zur Ausstellung; während die erstere eine getreue Copie der Sulzer-Maschine ist, repräsentirt die letztere eine ziemlich gelungene Modification derselben.

Die von den Gebrüdern Decker in Cannstatt exponirte Dampf-Maschine fiel durch die eigenthümliche Anordnung der von Krausse construirten veränderlichen Expansions - Schiebersteuerung auf. Diese besteht, ähnlich der Meier'schen, aus zwei Schiebern, von welchen jedoch jeder seine eigene Schieberstange hat. Die Bewegung wird vom Excenter auf einen Rahmen übertragen, in welchem eine runde Scheibe sitzt und mit diesem gemeinsam oscillirt; von dieser letzteren erhalten hinwieder die Expansions-Schieber, deren Stangen an derselben durch Zapfen festgemacht sind, ihre Bewegung. Der Regulator wirkt derartig auf die Expansion ein, dass er je nach Erforderniss die Scheibe im Rahmen dreht, wodurch die beiden Schieber auseinander oder zusammengerückt und in Folge dessen die Einströmungs-Kanäle im Vertheilungs-Schieber von denselben früher oder später überdeckt werden.

Es sei schliesslich noch der nach dem Farkot'schen Daumen-Systeme in vervollkommneter Weise construirten Expansions-Steuerung gedacht, welche sich an der von der sächsischen Dampfschiff- und Maschinenbau-Anstalt in Dresden ausgestellten horizontalen Dampf-Maschine vorfand. Durch die vom Regulator durch Drehung bewirkte Aenderung in der Daumenstellung sollen alle Füllungsgrade von „Null“ bis „Voll“ erzielt werden können.

Auf die Besprechung der österreichischen Ausstellung stationärer Dampf-Maschinen übergehend, sei vor Allem constatirt, dass sich unsere junge vaterländische Industrie durch die reiche Zahl rationell construirter und ganz vorzüglich gebauter Maschinen, von denen mehrere eine auf ganz neuen Principien basirte Anordnung zeigten, in ruhmvoller Weise auszeichneten,

Rohrkreuzung sitzt, wird der Dampf entweder in den Condensator oder ins Freie gelassen, je nachdem das Ventil an die eine oder die andere Rohrmündung angeschlossen wird.



und bewies, dass sie den Vergleich mit dem Auslande in keiner Art zu scheuen hat. Besonders regen Antheil an der Ausstellung nahmen die ansehnlicheren Firmen von Oesterreichs Maschinen-Industrie, von welchen mehrere ihre Objecte in reicher Zahl in eigenen Pavillons exponirten.

Die Corliss-Maschinen waren durch fünf vorzüglich ausgeführte Exemplare, von drei Firmen exponirt, vertreten, welche sämmtlich in Thätigkeit waren. Drei derselben, von der Ersten Brünnener Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft ausgestellt, sind ohne wesentliche Aenderungen nach dem Principe ihres Erfinders construirt. Die Maschinen von Wannieck in Brünn und der Carolinenthaler Maschinenbau-Gesellschaft in Prag hingegen stellen (die letztere namentlich in der Vorrichtung zur Auslösung der Hähne und der Excenter-Bewegung) sehr hübsche Modificationen der Corliss-Maschine dar\*).

G. Sigl in Wien stellte, wie von dieser Firma ersten Ranges nicht anders zu erwarten war, ausgezeichnet schön gebaute Horizontal-Maschinen, darunter eine imposante Zwillings-Condensations-Maschine mit 0.527<sup>m</sup> Diameter, 1.055<sup>m</sup> Hub und bei 5 Atmosph. Ueberdruck 88<sup>m</sup> Kolbengeschwindigkeit, aus. Sämmtliche Maschinen hatten Kider's neue Expansions-Schieber, dessen Verbindung mit dem Regulator sehr einfach ist und dessen Functionirung gelobt wird. Dieser Schieber ist cylindrisch geformt und gleitet auf der ebenso geformten oberen Fläche des Vertheilungs-Schiebers. Da nun der Expansions-Schieber schiefe, convergirende Stirnflächen hat und die Dampf-Kanäle des Ver-

\*) Die rühmlichst bekannte Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, welcher das Verdienst gebührt, nicht nur die ersten und meisten Corliss-Maschinen in Oesterreich (seit 1857 schon 91 Stück mit nahe an 4500 Pfdkft.) gebaut, sondern auch in Combination mit dem Woolf-Systeme (seit 1866 an 19 Stück mit über 2400 Pfdkft.) ausgeführt zu haben, brachte leider weder eine Corliss- noch eine combinirte Corliss-Woolf-Maschine zur Ausstellung. Doch war die von der genannten Gesellschaft exponirte Maschine mit der Schieber-Anordnung von Herrn Dantzenberg nicht minder interessant. Ganz nach dem Corliss-Principe gebaut, hat sie nur anstatt der Hähne, vier seitlich angebrachte Flachschieber, welche aber ähnlich den Corliss-Hähnen functionirten.

theilungs-Schiebers ebenfalls entsprechend schief gestellt sind, so findet eine Einwirkung des Regulators auf die Expansion in der Weise statt, dass derselbe die Stange des Expansions-Schiebers und mit derselben diesen selbst dreht und hiedurch seine Ueberdeckung auf den Vertheilungs-Schieber ändert. Die Zwilling-Maschine war im Betriebe und bewegte die Transmission in der österr. Abtheilung\*).

Die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Prag (vormals Daneck & Comp.) exponirte theils im eigenen Pavillon, theils in der Maschinenhalle mehrere einfach und höchst solid angeordnete und kräftigst dimensionirte Dampf-Maschinen. Die tausendpferdige Walzwerks-Zwillingmaschine mit 1.1<sup>m</sup> Kolbendiameter 1.3<sup>m</sup> Hub, 5 Atm. Dampfdruck und der bedeutenden Maximalgeschwindigkeit von 260<sup>m</sup> per Minute war zugleich die stärkste Maschine der ganzen Ausstellung. Sie hat Meier'sche Expansions-Schieber, rückwärts durchgehende und geführte Kolbenstangen und Stephenson'sche Couliissen zur Umsteuerung, welche von einer eigenen, direct auf ein Hebelwerk wirkenden Dampf-Maschine, deren Bewegung durch einen Oel-Katarakt gemässigt wird, gehoben oder gesenkt werden.

\*) Ihre gesammte während der Dauer der Ausstellung gelieferte Arbeitsleistung wurde mit Ashton & Storey's totalisirendem Indicator entgegen gemessen und summirt, so dass man zu jeder Zeit in der Lage war, die Totalleistung der Maschinen an einem Zeiger-Apparate abzulesen. Dieser höchst wichtige Indicator ist nach dem Principe des Planimeters von Weltly und Starke construirt und besteht seine Wirkung sozusagen in der durch stetige Integration vollführten Quadratur der Indicator-Diagramme. Die hier verticale Scheibe erhält nämlich eine der Maschinen-Geschwindigkeit entsprechende Bewegung und das Frictions-Rädchen, welches auf der Scheibe auflehnt und von derselben durch Reibung mitgenommen wird, wird vom jeweiligen auf einen gewöhnlichen Indicator-Kolben wirkenden Dampfdrucke vom Centrum der Scheibe gegen ihre Peripherie hin gehoben und erhält demnach eine Umdrehungs-Geschwindigkeit, welche dem Producte aus dem Elemente des Kolbenweges der Maschine in den jeweiligen Dampfdruck direct proportional und daher geeignet ist, als das Maass der Arbeitsleistung der Maschine zu dienen. Diese Rollenbewegung wird von einem Zähl-Apparate aufgenommen, dessen Graduirung die dieser multiplicirten Bewegung entsprechende Maschinenleistung direct anzeigt.



Sehr hübsch und zu den besten Maschinen der Ausstellung gehörig, war die horizontale, 40pferdige Woolf-Maschine mit unter  $180^{\circ}$  versetzten Kurbeln, welche die genannte Gesellschaft in der Maschinen-Halle zur Ausstellung brachte. Die beiden in einem Stücke gegossenen Cylinder dieser Maschinen haben einen gemeinschaftlichen, keilförmig zwischen denselben eingelagerten Vertheilungs-Schieber und darauf gleitende Meier'sche Expansions-Schieber, welche letztere aber natürlich nur auf die Dampf-Einströmung des kleinen Cylinders wirken.

Eine neue und sehr interessante Anordnung zeigte die von Herrn Prof. J. F. Radinger in Wien construirte und von der Simmeringer Maschinenfabrik bei Wien ausgeführte Ein-Cylinder-Maschine, welche mit ihren continuirlich rotirenden Steuerhähnen an Dingler's Maschine erinnert; nur hat die erstgenannte drei solcher, u. z. seitlich des Cylinders in verticaler Stellung angebrachter Steuerhähne, von welchen der mittlere die Ein- und die übrigen zwei die Ausströmung des Dampfes regeln. Auch die Einwirkung des Regulators auf die Expansion, gemäss welcher der Füllungsgrad inner den Grenzen 0.1 und 0.6 schwankt, wurde durch eine der Dingler'schen ähnliche Construction erzielt. Ob übrigens diese Type auch lebensfähig ist, lässt sich trotz der ingenieusen Construction ihrer Details nicht gut sagen, denn die ganze Anlage sieht ziemlich complicirt aus.

Russland war durch fünf zum Theil recht hübsche Dampf-Maschinen ganz gut vertreten. Sie zeigten, dass auch in diesem bis in die neueste Zeit der Maschinen-Industrie ziemlich fernstehenden Lande dieselbe einer allmäligen Entwicklung sich erfreut.

### III. Schiffs-Maschinen.

Zu den leitenden Principien der Dampfmaschinen-Construction kommen im Schiffs-Maschinenbau noch hinzu: gesteigerte Solidität und, unbeschadet der leichten Zugänglichkeit aller Maschinentheile und vollkommenen Manövrir-Fähigkeit der Ma-

schine, eine möglichst geringe Raumbeanspruchung bei gleichmässiger Vertheilung der Massen zu beiden Seiten der Kurbel-Achse und entsprechend tief liegendem Schwerpunkte der Anlage. Es sind dies Erfordernisse, welche die Construction der zu alledem noch gewöhnlich kolossalen Maschinen wesentlich erschweren.

Die zur Ausstellung gebrachten zahlreichen Schiffs-Maschinen zeigten zwar weder in ihrer allgemeinen Anordnung, noch in ihren Details etwas eigentlich Neues, doch waren sie meist ebenso sachgemäss construirt als trefflich ausgeführt. Namentlich Oesterreich war durch die musterhaft gebauten Dampf-Maschinen des „Stabilimento tecnico triestino“ und der Oesterr. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in glänzendster Weise vertreten.

Wie schon erwähnt, wird gegenwärtig in der Mercantilmarine das Woolf'sche System mit unter  $90^{\circ}$  versetzten Kurbeln fast ausschliesslich in Anwendung gebracht. Die Kriegs-Marine verhält sich dieser Type gegenüber noch grösstentheils ablehnend; wohl hauptsächlich darum, weil sie noch an den Koffer-Kesseln mit der hiedurch bedingten kleinen Dampfspannung von höchstens 2 Atmosphären Ueberdruck festhält.

Während ferner auf den Schraubenschiffen der Kriegs-Marine, wo die Maschinen unter der Wasserlinie placirt werden müssen, dieselben horizontal, entweder nach Napier mit rückwirkenden Bleuelstangen oder nach Penn mit Trunk-Kolben angeordnet sind, finden sich in der Handels-Marine sowohl die älteren Zwillings- als neueren Compaund-Maschinen fast ohne Ausnahme nach dem Thomson'schen sogenannten Hammer-Systeme in verticaler Stellung angeordnet vor\*).

---

\*) Da die Maschinen dieser Type, selbst bei Anwendung der gegenwärtig gebräuchlichen höheren Dampfspannung und namhaft grösseren Kolbengeschwindigkeit, als chedem, — unter Voraussetzung grosser Reibungsflächen und einer richtigen Ausbalancirung der Kurbel-Belastungen, — sowohl durch Solidität als auch ruhigen Gang ebenso zufriedenstellen, wie andere Maschinen stabilerer Systeme, ausserdem aber ihre Maschinentheile in höchst einfacher, compendiöser und doch allerorts bequem zugänglicher Gruppierung besitzen, so dürften sie sich auch in Hinkunft, ohne einer wesentlichen Aenderung unterworfen zu werden, ihre gegenwärtig allgemeine Beliebtheit erhalten. Nur wird bei den Compaund-Maschinen dieses Systems vielfach der Fehler



Auf die Detailbesprechung übergehend, sei nochmals der eigenthümlich gebauten 30pferdigen verticalen Zwillings-Woolf-Maschine von Burmeister & Wain in Kopenhagen gedacht. Anknüpfend an das, was über diese Maschine bereits kurz erwähnt wurde, sei bemerkt, dass sie in ihrer Anordnung, mit ihren übereinandergestellten Cylindern, mit ihren dem Mangin-Systeme entlehnten Trunk-Kolben der unteren Niederdruck-Cylinder, an deren Röhren unmittelbar die Balanciers für die Luft-, Speise- und Sood-Pumpen in Zapfen befestiget sind, und mit ihren, den Vertheilungs-Schiebern je eines Cylinderpaares gemeinschaftlichen Schieberstangen, welche (bei mangelnden Expansions-Schiebern) ihre Bewegung von je einer gewöhnlichen Coulisse erhalten, eine grosse, ja geradezu unübertreffliche Einfachheit bekundet. Doch macht die horizontale Lagerung des cylindrischen Condensators halb hinter, halb über den Pumpen dieselben schwer zugänglich und dürften die hier besonders langen Schieber-Kanäle einen sehr fühlbaren Einfluss auf den Wirkungsgrad der Maschine ausüben\*).

begangen, dass man den Dampfmantel des Hochdruck-Cylinders oder manchmal sogar beider Cylinder als Dampf-Receiver benützt. Es ist klar, dass diese „Selbsthilfe“ des arbeitenden Dampfes (und das ist er vom Momente des Eintrittes in den Hochdruck - Cylinder bis zur Ueberströmung in den Condensator) dem Zwecke eines Dampfmantels geradezu widerspricht, welchem vielmehr nur dann Folge geleistet wäre, wenn man den Receiver selbst, anstatt ihn zur Umhüllung der Cylinder zu gebrauchen, ebenfalls durch ein Dampfhemd vor Abkühlung schützen würde: eine Anordnung, welche allerdings aus Rücksicht auf eine in ungehöriger Weise gesteigerte Complicirtheit der Construction nicht statthaft ist. Jedenfalls soll, um einen günstigen Wirkungsgrad der Maschine zu erzielen, der Dampfmantel des Hochdruck-Cylinders vom frischen Kesseldampfe durchzogen werden, und soll der aus dem kleinen Cylinder abgehende Dampf auf kürzestem Wege in den einer Abkühlung möglichst wenig unterworfenen Receiver und ebenso rasch in den Niederdruck-Cylinder gelangen. Eine Einrichtung mit nebeneinander-, wenn thunlich zwischen beiden Cylindern liegenden Schieberkästen, bei welcher der dem Kessel entströmende Dampf erst durch den oft genannten Dampfmantel des kleinen Cylinders in dessen Schieberkasten gelangen könnte, dürfte diesen Erfordernissen noch am meisten entsprechen.

\*) Die genannte Firma hat nach dem gleichen Systeme seit 1854 in theils horizontaler, theils verticaler Lagerung 7 Maschinen mit zusammen 2300 nom. Pfdkft. (im Max. 600 Pfdkft) für Kriegsschiffe und 29 Maschinen

Die höchst renommirten Werke der Gesellschaft John Cockerill in Seraing, Belgien, welche sich rühmen können, die erste Locomotive auf dem Continente gebaut zu haben, waren entsprechend ihrer riesigen Leistungsfähigkeit auf allen Gebieten des Berg- und Hüttenwesens und der Maschinen-Industrie auf der Ausstellung in sehr hervorragender Weise vertreten. Unter den vielen von denselben exponirten ausgezeichneten Objecten befand sich eine schöngebaute, aus vorzüglichem Materiale angefertigte Zwillings-Schiffsmaschine von älterer Construction. Sie ist für einen Eilpost-Dampfer bestimmt und hat zwei gleiche oscillirende Cylinder von 1.46<sup>m</sup> Diameter 1.37<sup>m</sup> Hub, die Luft-, Speise- und Sood-Pumpen mit Trunk-Kolben. Die Umsteuerung geschieht von Hand bei losen Excentern. Die Ruder-Räder, nach Morgan'schem Systeme, haben 6.4<sup>m</sup> Diameter und 2.4<sup>m</sup> Schaufellänge. Die Maschine arbeitet mit 30 Pfd. Ueberdruck und gewöhnlichem Einspritz-Condensator.

Die schwedische Actien-Gesellschaft „Motala mekaniska Werkstad“ brachte eine direct wirkende Doppel-Compaundmaschine für Zwillings-Propeller zur Ausstellung, welche horizontal, mit nebeneinanderliegenden Cylindern gelagert und sehr gedrängt, ja stellenweise schwer zugänglich angeordnet ist. Die zwei Maschinen sind hintereinander und derart situirt, dass die Maschine des Steuerbord-Propellers auf der Bakbord-Seite liegt, und umgekehrt. Die Schieberkästen und Steuerungen liegen zwischen den Hoch- und Niederdruck-Cylindern, die Luftpumpen unter den letzteren etc.

England war nur durch das Modell der von Penn & Son in Greenwich für die Kriegs-Dampfer Minotaur und Northumberland gebauten 1350pferdigen Schrauben-Maschinen vertreten. Es stellte das von dieser Firma geschaffene Trunk-System dar und war schon auf der Pariser Ausstellung zu sehen. Trunk-Maschinen werden auch gegenwärtig noch mit Vorliebe gebaut, jedoch ohne

---

mit zusammen 1130 nom. Pfdkft. (im Max. 160 Pfdkft.) für Handels-Dampfer gebaut und gegenwärtig 11 Maschinen mit zusammen 2200 Pfdkft. (im Max. 300 Pfdkft.) noch im Bau.



die ebenfalls von Penn herrührende und durch das obengenannte Modell veranschaulichte Expansions-Steuerung mit eigenem Expansionschieber-Kasten und veränderlichem Expansionschieber-Hube.

Weitaus am besten und vollständigsten war im Schiffsmaschinenbau Oesterreich vertreten, denn die entschieden schönsten Schiffsmaschinen der ganzen Ausstellung hatten inländische Etablissements beigebracht. Da waren vor Allem zwei prächtig gebaute, für Handels-Schiffe (Schrauben-Dampfer) bestimmte verticale Compaund-Maschinen vom Stabilimento tecnico triestino\*).

Die grössere der beiden exponirten Maschinen (mit 140 nom. Pferdekraft) hat ihre Cylinder einerseits von zwei gusseisernen Ständern und anderseits von zwei schmiedeisernen Säulen getragen, welche ihrerseits wieder mit dem die Kurbel tragenden Grundrahmen verbunden sind, und den bequemsten Zugang zu allen Theilen der Maschine gestatten. An den Aussenseiten der beiden, zugleich als Führung der Kreuzköpfe dienenden Ständer sind der vertical-cylindrische Oberflächen-Condensator und die Luftpumpe mit den seitlich derselben symmetrisch angeordneten zwei Speise- und zwei Sood-Pumpen angebracht. Sämmtliche fünf Pumpen werden vom Kreuzkopfe des grossen Cylinders aus durch einen Balancier im Längenverhältnisse von 2:1 bewegt. Der eine Meier'sche Expansions-Steuerung bergende Schieberkasten des kleinen Cylinders liegt ausserhalb und der des grossen Cylinders inmitten beider Cylinder. Der Receiver umhüllt mantelförmig den kleinen Cylinder und ist sein Raum-Inhalt an zwei Drittel des letzteren. Sehr hübsch und ganz

\*) Dieses Etablissement hat sich aus kleinen Anfängen in kurzer Zeit zu jener Grösse emporgeschwungen, welche es befähigte, in kaum anderthalb Decennien nicht allein unserer Kriegs-Marine einen grossen Theil ihrer Schiffe und fast alle ihre Maschinen gebaut, sondern auch der Mercantil-Marine und der Industrie im Allgemeinen eine grosse Zahl bedeutender Objecte geboten zu haben. 53 Maschinen mit 12640 nom. Pfdkft. für Kriegs-, 25 Maschinen mit 1660 nom. Pfdkft. für Handels-Schiffe und über 50 stationäre Maschinen mit circa 800 eff. Pfdkft. gingen aus den Werkstätten dieses trefflich geleiteten und blühenden Etablissements hervor.

neuartig ist die Construction der Stephenson'schen Coulißen, welche statt wie gewöhnlich rahmenartig und die Köpfe der Schieberstangen umfassend geformt zu sein, einfach nur aus je einer prismatischen Stange bestehen, welche von den mit beweglichen und nachstellbaren Bronze-Lagern versehenen Köpfen der Schieberstangen umschlossen werden. Durch diese einfache Construction ist eine ruhige, selbst nach erfolgter Abnützung nicht schlagende, Bewegung in bester Weise erzielt. Auch in ihren übrigen Details ist diese Maschine ganz vorzüglich ausgeführt: so sind alle namhafteren Gelenke mit nachstellbaren Bronze-Futtern ausgebüchst und haben die Stopf-Büchsen der Cylinder, um sie gleichmässig anziehbar zu machen, ihre drei Muttern durch einen Zahnkranz verbunden. Die Cylinder haben 0.788 und 1.525<sup>m</sup> Diameter und 0.915<sup>m</sup> Hub; die Luftpumpe 0.661<sup>m</sup> Diameter und die Centrifugal-Pumpe 0.267<sup>m</sup> Dampfzylinder-Diameter und 0.686 Rad-Durchmesser.

Die kleinere Maschine mit 25 nom. Pfdkft. zeigte der Hauptsache nach eine der grösseren ganz ähnliche Anordnung; nur fehlen bei derselben (bei vorhandenen Säulen) die Ständer gänzlich und sitzen die Cylinder direct auf dem mit horizontalen Kühlröhren versehenen Condensator, welcher auf den mit dem Grundrahmen in einem Stück gegossenen Räumen für die horizontalen Luft- und Kühlwasser-Pumpen aufgeschraubt sind. Die Kolbenstangen der letzteren finden, da sie in ihrer knapp über der Kurbel-Achse weggehenden Fortsetzung zugleich als Kolben der auf der Gegenseite befindlichen Sood- und Speise-Pumpen dienen, in diesen selbst ihre Führung und werden von einer zwischen den beiden Hauptkurbeln liegenden kleineren Kurbel mittelst Biele und Kreuzkopf bewegt. Die Cylinder-Diameter dieser Maschine sind 0.587 und 0.293<sup>m</sup>, der Hub 0.381<sup>m</sup>; die Luft- und Kaltwasser-Pumpen haben 0.178 Diameter und 0.153 Hub.

In nicht minderem Grade ehrend für unsere vaterländische Industrie erwies sich auch die im eigenen, geschmackvoll ausgeführten und würdig ausgestatteten Pavillon vollführte Exposition der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Drei imposante Schiffs-Maschinen erfüllten den



Innenraum desselben. Ihre glänzende Ausstattung, wie auch ihr lautlos ruhiger Gang erregte ebenso das Interesse des Fachmannes, wie die Bewunderung des Laien. Sämmtlich nach dem Compaund-Systeme gebaut, zeigten sie in ihrer Construction zwar keine erhebliche Neuerung, welche ihnen auf der Ausstellung einen Vorrang vor anderen vorzüglichen Objecten gleicher Gattung zugesichert hätte; doch präsentirten sie sich in jener einheitlich durchdachten und zweckmässig gruppirten Anordnung und jener vortrefflichen Ausführung, welche man in Anbetracht der gegenwärtig so vollkommen entwickelten, ja geradezu ihrer Vollen- dung entgegengehenden Maschinen-Industrie an jedem ausge- zeichneten Fabricate zu sehen gewohnt ist.

Eine überraschend eigenthümliche Anordnung wurde aber bei diesen Maschinen durch Einschaltung eines Röhren-Vorwär- mers zwischen Cylinder und Condensator getroffen\*).

Die grösste dieser Maschinen, eine schrägliegende Fracht- schiff-Maschine von 150<sup>mm</sup> Pfdkft., ist auf geneigtem, mächtigem Rahmen nach Art einer stationären, gekuppelten Maschine etwas weitläufig, doch überaus solide und stabil aufgebaut. Ihre Di- mensionen sind: 35" und 52 $\frac{1}{2}$ " Cylinder-Diameter, 54" Hub; 33" Luftpumpen-Diameter mit 20" Hub; 15' 6" äusserer Dia- meter und 10' 6" Breite der Morgan-Räder; 5 Atm. Ueberdruck und 5 minutliche Rotationen.

An Grösse ihr zunächst stehend, war die oscillirende Personenschiff - Maschine von 100 nom. Pfdkft., welche sich

---

\*) Dieselbe stammt, wenn wir nicht irren, von Berryman her und unter- scheidet sich insoferne sehr wesentlich von der ihr ähnlichen an der Compaund- Maschine der Görlitzer Maschinenbau-Gesellschaft, dass bei derselben nicht wie bei der letzteren eine alternative, sondern eine gleichzeitige Functioni- rung von Vorwärmer und Condensator stattfindet. Würde man der genannten Einrichtung nicht bei so trefflich gebauten Maschinen eines ansehnlichen Etablissements begegnen, so müsste man ein gutes Resultat bezweifeln und nicht ohne Grund befürchten, dass die Wirkung des einen Objectes die des andern erheblich beeinträchtigt. Leider stehen uns keine Versuchsergebnisse hierüber zu Gebote. Eine gänzliche Verdrängung des Condensators durch einen wirksamen Vorwärmer dürfte übrigens in allen Fällen, in welchen es sich nicht, wie zur See, um Erlangung eines relativ reineren Speisewassers handelt, trotz Compaund-Systemes gutzuheissen sein.

ganz besonders durch ihre schön und rationell construirten Details auszeichnete. Ihre Anordnung bot übrigens, mit Ausnahme des oberwähnten Vorwärmers, nichts Neues dar. Sie hat 32" und 48" Dampf-Cylinder-, 25" Luftpumpen-Diameter, 3' 6" Dampf- und 20" Pumpenkolben-Hub; 16' 6" äusseren Diameter der Morgan-Räder und 8' 6" Länge der Schaufeln; 37 minutliche Rotationen und 5 Atm. Ueberdruck.

Auch die dritte, eine verticale Schrauben-Maschine von 60 nom. Pfdkft., war ohne nennenswerthe Modificationen nach dem gebräuchlichen Hammer-Systeme angeordnet. Ihre Haupt-Dimensionen sind: 21" und 36" Cylinder-Diameter 18" Hub; 17" Pumpendiam. und 12" Hub; 7' Diameter, 8' 3" Minimal- und 9' 3" Maximalsteigung der vierflügeligen Schraube; 5 Atm. Ueberdruck und 120 minutliche Rotationen.

Vielfach wurden Theile einer Schiffs-Maschine, da sie ob ihrer Grössenverhältnisse hiezu besonders geeignet erscheinen, zum Motiv genommen, um die Arbeitsleistung eines Etablissements zu illustriren.

Eine mächtige Kurbel-Achse (für S. M. Corvette „Donau“, 400 nom. Pfdkft. bestimmt), noch unbearbeitet und 8780 Kilog. wiegend, gab Zeugniß von der grossen Leistungsfähigkeit der Arsenal-Werkstätte des Oesterr.-Ungar. Lloyd in Triest\*).

Krupp in Essen exponirte gleichfalls eine Schiffs-kurbel-Achse, aus einem Block Tiegel-Gussstahl ausgeschmiedet, welche im

\*) Gerne benützen wir die Gelegenheit, um der Ausstellung des österreichisch-ungar. Lloyd das wohlverdiente Lob zu spenden. Eine Perle unter den zahlreichen Collectiv-Ausstellungen enthielt der von dem weltberühmten Etablissement errichtete Pavillon Gegenstände, welche nicht durch Zahl, wohl aber durch Gediegenheit der Arbeit, Neuheit des Systemes und Bewährung in langjähriger Praxis ausgezeichnet sind. Wir zollen der in der Wahl der exponirten Gegenstände beobachteten Strenge um so mehr unsere ungetheilte Anerkennung, als wir gewünscht hätten, dass alle Aussteller in gleicher Weise vorgegangen wären. Die mannigfachen und schwerwiegenden Vortheile, welche daraus der Wiener Ausstellung erwachsen wären, sind für Jedermann in die Augen springend, welcher das Ausstellungswesen mit Aufmerksamkeit verfolgt. Möge doch das von dem Lloyd beobachtete Princip — nur die nach jeder Richtung hin ausgezeichneten Objecte zur Concurrenz zuzulassen — bei der nächsten Exposition in Philadelphia zur strengsten Anwendung gelangen. Die Red.



fertig bearbeiteten Zustande ein Gewicht von 9000 Kilogramm besitzt.

Gerechtes Erstaunen erregte der vierflügelige Schrauben-Propeller der Gussstahl-Fabrik des Bochumer-Vereines, welcher, ein Gussstahlstück bildend, 9000 Kilog. wiegt.

#### IV. Halbstationäre Dampf-Maschinen und Locomobilen.

Entsprechend dem Zwecke dieser Maschinen, nicht bleibend an einem und demselben Orte Arbeit zu verrichten, haben sich Typen herausgebildet, welche gegenwärtig mit nur nebensächlichen Aenderungen allgemein festgehalten werden. Die Ausstellung brachte eine riesige Anzahl von Maschinen dieser Gattung, welche hauptsächlich der Landwirthschaft (als Locomobilen), der Klein-Industrie und dem Gewerbe (als halbstationäre Maschinen) zu dienen bestimmt sind und auch demgemäss construirt waren \*).

Da sich der Versendung von Locomobilen auf weite Strecken nur geringe Transport-Schwierigkeiten entgegenstellen, so hat England, ganz entsprechend seiner immensen Productionskraft, in diesem Genre unter allen Ländern am reichsten ausgestellt. Die westliche Agricultur-Halle glich förmlich einer Remise für Locomobilen, so vollgefüllt war sie von Englands Maschinen der genannten Gattung. Neuerungen fanden sich an denselben aber nur wenige vor. England findet es noch immer besser, Cylinder-

\*) Sie alle besitzen als wesentlichste Eigenschaften: Einfachheit in der Construction, geringe Raumbeanspruchung und, um sie transportabel und leicht aufstellbar zu machen, eine gemeinschaftliche Lagerung von Kessel und Maschine auf einem eisernen oder hölzernen Rädergestelle oder einem fixen Rahmen. Die Kessel sind durchwegs Röhren-Kessel mit innerer Feuerung, bei halbstationären Maschinen meist in verticaler, bei Locomobilen in horizontaler Anordnung. Die Maschinen sind direct oder indirect an den Kessel befestigt, bei den Locomobilen aber auch neben dem Kessel separat auf den Rahmen gelagert und zeigen die einfachste Construction. Das Woolf-System kommt mit Recht nur ausnahmsweise vor; die Expansion ist bei seltener Anwendung von eigenen Expansions-Schiebern nur innerhalb beschränkter Grenzen veränderlich. Der Regulator wirkt meist auf die Drosselklappe, höchst selten auf die Expansion. Alle sind mit einem mehr oder minder vollkommen functionirenden Vorwärmer versehen.

und Kurbelachsen-Lager mit Umgehung jeder rahmenartigen Zwischenlage direct auf dem Kessel zu befestigen, durch welche Anordnung der Kessel, allerdings auf Kosten einer höchst wichtigen Eigenschaft der Maschine, nämlich der stets unverrückten Lage ihrer stabilen Theile nicht gehindert ist, sich entsprechend seiner Erwärmung auszudehnen. Die Kessel sind durchwegs Locomotiv-Kessel, mit gegen ehemals namhaft vergrößerter, Rost- und Feuerfläche und namentlich grossen Feuerboxen. Schmied-eiserne Radgestelle und Räder zieht man trotz erhöhter Kosten und grösseren Gewichtes den hölzernen vor; besonders weil letztere in der Sonnenhitze ausdörren und leicht schlotterig werden. Da ein geringes Eigengewicht zu den Hauptvortheilen eines Locomobils gehört, so wird durch die Wahl eines vorzüglichen Materials eine keusche Dimensionirung der Theile ermöglicht. Die Feuerboxe sind aus Holzkohlen-Eisen, die beweglichen Theile der Maschine, oft auch die Feuerungs-Lineale, aus Bessemer-Stahl, und die einer Abnutzung unterworfenen Theile gehärtet.

Um eine Umkehrung der Drehungsrichtung der Maschine zu ermöglichen, sind gewöhnlich die Vertheilungs-Excenter nicht direct auf die Achse festgekeilt, sondern an eine auf der Achse festsitzende Scheibe mittelst einer Schraube befestigt. Durch Lösung dieser Schraube, Drehung des Excenters in die Gegenstellung und Wiederbefestigung, wird die Rückwärtsbewegung der Maschine eingeleitet. Vielfach ist diese Anordnung noch insoweit vervollkommenet, dass nicht allein die Drehungsrichtung, sondern auch in ganz ähnlicher Weise der Hub mit der Voreilung, resp. die Dauer der Dampf-Einströmung zu ändern ermöglicht ist.

Die Cylinder sind theils mit, theils ohne Mantel angeordnet, in einem Falle aber im Dampfraume des Kessels in einem domartigen Aufbau desselben gelegen. Die Vorwärmer sind gewöhnlich von denkbar einfachster Construction, und basirt ihre Einrichtung in den meisten Fällen darauf, dass das von der continuirlich bewegten Speisepumpe gehobene Wasser, wenn es nicht momentan zur Kesselspeisung dient, aus dem Druckrohre wieder in das Reservoir zurückgeleitet wird und auf diesem Wege einem vom Ausblaserohre in separatem Rohrweige zugeführten Theile



des Exhaust-Dampfes begegnet und denselben, condensirt, in sich aufnimmt.

Halbstationäre Maschinen waren von Seite Englands in namhaft geringerer Zahl als Locomobilen ausgestellt. Einerseits ist der Bedarf an solchen Maschinen ein geringerer, da man, wo immer nur thunlich, denselben stationäre Anlagen mit eingemauerten Kesseln vorzieht; andererseits wurden englische Fabricate dieser Gattung an Güte von jenen Frankreichs und selbst Deutschlands überflügelt.

Sie waren entweder den Locomobilen vollkommen gleich und nur statt auf Räder, auf Fussgestelle gesetzt, oder aber vertical angeordnet, wobei sich ebenfalls Cylinder und Lager direct auf den Kessel aufgeschraubt vorfanden. Die Kessel der letzteren Type haben gewöhnlich die seit Paris bekannte J. Hermann Lachapelle'sche Anordnung mit den, diametral den verticalen Feuerraum durchfahrenden Siederöhren. Auch Field'sche Kessel, obwohl sie nicht jene Güte bekunden, welche man sich anfänglich von ihnen versprach, fanden sich vor. Neu unter den verticalen Kesseln sind nur die „Nozzle“-Kessel und die Kessel nach Davey-Paxman's Patent\*).

Ein auf blosse Anschauung basirtes, vergleichendes Urtheil über die Güte der von englischen Fabrikanten exponirten Loco-

\*) Die Ersteren, welche übrigens auf der Ausstellung fehlten, haben in quadratischen, die obere Fortsetzung des runden Feuerkastens bildenden, Röhrenkammer mehrere Schichten dicht nebeneinander liegender Siederöhren, welche so gruppirt sind, dass die Röhren zweier sich folgender Schichten zu einander liegen. An den Enden der Röhren befinden sich gekrümmte Ansätze, welche, auf der einen Seite nach unten, auf der andern nach oben gekehrt, eine erhöhte Circulation des Wassers in den Röhren veranlassen. Die äussere Kesselhülle ist behufs Reinigung des Röhren-Systems abzuheben. Diese Kessel, welche in ihren sonstigen Eigenschaften anderen Vertical-Typen nicht nachstehen, besitzen eine im Verhältnisse zum Raume bisher noch nicht erreichte grosse Heizfläche, und dürften sich daher als Schnelldampf-Generatoren beispielweise für Feuerspritzen gut eignen.

Die Davey-Paxman'schen Kessel haben verticale, unten rechtwinkelig umgebogene Siederöhren, welche im cylindrischen Feuerkasten stehen und einerseits im Kopfbleche und andererseits in der Mantelfläche desselben befestigt sind. Um sie trotz der Krümmung einzuziehen zu können, sind sie nach unten schwach konisch geformt.

mobilen lässt sich bei aller Reserve nicht gut abgeben, da sich dieselben allesammt als die Producte stetiger, aus reicher Erfahrung und aus den auf vielen Ausstellungen gemachten Beobachtungen resultirenden Vervollkommnungen darstellten, demgemäss auch mit wenigen Ausnahmen ziemlich gleiche Vorzüge besaßen und als solche schon mit Dutzenden von Medaillen und Prämien ausgezeichnet wurden.

Ransomes, Sims & Head in Ipswich bauen ihre schönen Locomobilen bis 12 Pfdkft. eincylindrig und darüber zweicylindrig, ferner mit oder ohne veränderlicher Expansion. Bei den letzteren werden die Expansions-Schieber von einem in Hub und Voreilung verstellbaren Excenter von bereits geschilderter Anordnung bewegt. Die Circulation des Wassers durch den im Rauchkasten befindlichen Vorwärmer wird von einem Pumpenpaare in der Art unterhalten, dass die Eine dasselbe aus dem Bassin in den Vorwärmer und die Andere aus dem letzteren je nach Erforderniss in den Kessel pumpt. Die genannten Fabrikanten bauen auch Locomobilen für Strohfeuerung. Bei diesen geschieht die Beschickung des aus 5 Stangen bestehenden Rostes automatisch durch einen von der Maschine getriebenen Walzen-Apparat, welcher im Falle des Nichtbedarfes leicht entfernt und durch eine gewöhnliche Heizthüre ersetzt werden kann. Nach den bisher gemachten Versuchen ergibt das Stroh bei der genannten Feuerungsvorrichtung circa  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Heiz-Effectes eines gleichen Gewichtstheiles englischer Kohle.

Namhaft bessere Resultate wollen R. Garret & Sons in Suffolk mit ihren Strohheizungen bei Locomobilen erzielt haben. Bei diesen fehlt der automatische Apparat, und geschieht die Beschickung von Hand durch einen am Feuerbox angebrachten Trichter. Da sich ausser diesem noch eine einfache Feuerthür vorfindet, welche im Falle einer Heizung mit gewöhnlichem Brennmaterialie benützt wird, so kann der Feuermann durch dieselbe die Feuerung controlliren und nach dem jeweiligen Erfordernisse beschicken\*).

\*) Da sich ein verlässlicher Feuermann noch immer besser bewährt hat, als irgend eine automatische Heizvorrichtung, so glauben wir, dass auch



Prächtig gebaut waren ferner die Locomobilen von Cleyton & Shuttelworth in Lincoln (Filiale in Wien), diesen Meistern im Bau von Locomobilen, deren sie schon an 13,000 Stück verfertigten. Doch zeigten diese in ihrer Anordnung nichts Neues. Die Maschinen arbeiten ohne Expansion, die Cylinder haben Dampf-Mäntel (bei Volldruck-Maschinen ein Luxus), die Excenter sind umstellbar und die Vorwärmer von der oberwähnten einfachen Construction.

K. Hornsby & Söhne in Grantham legen nach wie vor die Dampf-Cylinder ihrer vortrefflichen Locomobilen in den eine Ueberhöhung des Feuerkastens bildenden Theil des Kessel-Dampfraumes und verdanken es zum grossen Theil dieser Anordnung, dass ihre Locomobilen unter den besten Englands rangiren und in hervorragendster Weise durch erste Preise ausgezeichnet wurden. Das Materiale ist sehr gut und das Gusseisen wo nur immer möglich z. B. bei der Führung durch Schmied-Eisen oder Stahl ersetzt, Cylinder- und Schwungrad-Lager sind durch Zugstangen versteift. Auch die Locomobilen von Marshall, Sons & Comp. in London sind aus vorzüglichem Materiale angefertigt. Ungleich den meisten anderen übertrieben blank geputzten Locomobilen der englischen Abtheilung, zeigten diese — und nicht zu ihrem Nachtheile — nur die nothwendigsten Theile bearbeitet. Sie arbeiten mit variabler, nach dem Patente von

in diesem Falle die erstgenannte Anordnung nicht allein entbehrlich ist, sondern sogar vor einer directen Feuerungs-Anlage zurücksteht. Es soll sich auch gemäss Versuchen bei den Garret-Locomobilen der Heiz-Effect des Strohes zu einem gleichen Gewichtstheile Fünfkirchner Kohlen-Briquets verhalten wie 9:20. Bemerkenswerth ist bei diesen sonst sehr einfach gebauten Locomobilen die Construction des Vertheilungs-Schiebers. Er wird von einem fixen Excenter bewegt und sperrt bei  $0.5^{th}$  des Hubes ab; die Maschine arbeitet daher mit fixer halber Expansion. Um nun einerseits die hiedurch bedingte zu lange Compressionsdauer zu vermindern, ist die innere Ueberdeckung durch eine innere Oeffnung ersetzt und, um andererseits die Einströmung günstiger zu gestalten, ist der Schieber, ähnlich dem Hick'schen Schieber, hohl gebaut, in der Art, dass bei beginnender Eröffnung der Dampf sowohl ausserhalb als auch durch die Höhlung innerhalb des Schiebers von der Gegenseite des Schieberspiegels her zugleich einzuströmen vermag. Der Vorwärmer ist in der bereits beschriebenen einfachen Weise eingerichtet.

Hartnell & Guthrie in der bereits erwähnten Weise durch Aenderung des Hubes und der Voreilung des Vertheilungs-Excenters zu verstellender, Expansion.

The Reading Iron Works exponirten eine Locomobile von besonders solider und sorgfältiger Ausführung. Erwähnenswerth ist, dass der Feuerbox derselben in allen Nähten zusammengeschweisst und der mit einem Mantel versehene Dampf-Cylinder aus Stahl angefertigt ist.

Die Locomobilen von Kobey & Comp., Lincoln, zeichneten sich durch mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aus \*).

An einer der exponirten Locomobilen war die Expansions-Vorrichtung nach der interessanten Construction von Robey & Richardson der Einwirkung des Regulators unterworfen. Der Vertheilungs-Excenter sitzt hiebei lose auf der Achse und wird von einem Keilpaare, welches von dem in horizontaler Lage direct auf der Welle angeordneten Regulator bewegt wird, in Hub und Voreilung entsprechend verstellt. Die Construction ist einfach; nur dürfte die Keilverschiebung eine erhebliche Energie des Regulators erfordern.

Auch Ruston, Proctor & Comp., Lincoln, hatten hübsche Locomobilen zur Ausstellung gebracht. Bemerkenswerth bei denselben ist die Anwendung von hohlen Verbindungs-Stangen zwischen Cylinder und Wellenlager, in welche Dampf aus dem Cylinder-Mantel Zutritt und eine dem Kessel conforme Ausdehnung derselben bewirkt. Hiedurch wird eine gegenseitige Versteifung von Cylinder und Lager bei ungehinderter Ausdehnung der erwärmten Kesseltheile erzielt.

Wallis & Steevens in Basingstoke bringen an ihren Locomobilen einfache, gut construirte, aus einem grösseren, seitlich

\*) Der Wasserraum des Kessels umgibt auch den Boden der Feuerbüchse vollständig und dient in diesem seinem untersten Theile sehr vorthellhaft als Schlamm sack. Originell ist ferner die Applicirung eines leicht schmelzbaren Stöpsels im Feuerkasten in der Höhe des tiefsten Wasserstandes, welcher bei gefährlich tief gesunkenem Wasser noch vor Trockenlegung der Röhren ausschmilzt und dem Dampfe Zutritt zum Feuer und hiedurch dessen sofortiges Erlöschen bewirkt.



der Locomobile angebrachten gusseisernen Rohrgehäuse mit innen befindlichen zwei Schmiedeisen-Röhren bestehenden, Vorwärmer an. Der Exhaust-Dampf unzieht im Gehäuse die Innenröhren und erwärmt das vor Eintritt in den Kessel durch die letzteren strömende Speisewasser bis auf den Siedepunct. In jedem der Wärmeröhren befindet sich eine Stange concentrisch angeordnet, welche in derselben nur einen ringförmigen Zwischenraum (daher der Name „ringförmiger Wasserheizer“) freilässt und so das Speisewasser nöthigt, längs der Innenfläche der Röhre zu streichen.

Frankreichs Locomobilen und halbstationäre Maschinen, in ihrer Construction merklich verschieden von den englischen Fabricaten, waren durch die exponirten Objecte von Albaret Lachapelle, Chevalier u. a. m. sehr hübsch vertreten\*).

Die Locomobilen von M. Albaret & Comp. in Liancourt-Rantigny haben vertical cylindrische, nur an der Rohrwandseite abgeplattete, Feuerkisten und vollkommen cylindrische Feuerbox-Mäntel, welche den Horizontal-Kessel namhaft überhohen und an der obersten Stelle dieser den Haupttheil des Dampfraumes bildenden Ueberhöhung die Sicherheits-Ventile tragen. Die Excenter sind fix. Bei Locomobilen über 9 Pfdkft. sind die Maschinen mit einer veränderlichen Expansions-Vorrichtung versehen. Als Vorwärmer dient eine seitlich des Kessels angebrachte, das Exhaust-Rohr umschliessende und vom Speisewasser durchströmte Guss-eisenröhre.

Hübscher gebaut sind die Locomobilen von J. Hermann Lachapelle, Paris, deren Kessel sich von denen englischer Locomobilen nur unwesentlich unterscheiden\*\*).

\*) Die Kessel der Locomobilen, obgleich vorherrschend nach dem Principe der Locomotiv-Kessel gebaut, zeigten doch auch, und nicht immer zu ihrem Vortheile, andere verschiedenartige Anordnungen. Die Dampfspannung ist gewöhnlich höher als bei den englischen Locomobilen (6 Atmosph. gegenüber 4 Atm.). Die Maschinen sitzen nicht unmittelbar auf den Kesseln, sondern sind auf Rahmen gelagert, welche ohne directe Verschraubung, gewöhnlich durch mehrere, die Kessel umfassende Spannringe auf die letzteren festgemacht sind.

\*\*) Der oben runde Theil des Feuerbox-Mantels gehört bereits dem Horizontal-Kessel an. Die Sicherheits-Ventile und das Dampfrohr sitzen auf

Ausgezeichnet schön gebaut und vortrefflich construirt sind die halbstationären Maschinen dieser Firma, welche sich mit Recht einer von keiner anderen Type ähnlicher Art erreichten Beliebtheit erfreuen. Zwei zu beiden Seiten des verticalen Kessels von bekannter Construction stehende und von einem über die Kesseldecke gehenden Träger verbundene Säulen, welche auf dem Guss-Sockel des Kessels aufsitzen, bilden das Gestelle, welches die Maschine ganz unabhängig vom Kessel in der Art trägt, dass auf der einen Säule die Maschine und Führung, auf der andern die Speisepumpe und auf dem Träger die Kurbel-Achse mit dem Schwungrade sich angeordnet vorfinden.

Die Locomobilen der Societé centrale de construction de machines in Pantin haben Kessel mit einer den Rost bergenden Feuerröhre, einer im Innern des Kessels liegenden Feuerkammer und einem Röhren-Systeme, durch welches die Heizgase aus der Feuerkammer nach vorn zurückkehren, um in den ober der Heizthüre stehenden Kamin zu ziehen. Das ganze Röhren-System ist behufs Reinigung ausziehbar. Die etwas massig gebaute Maschine bot in ihren Details bis auf ein von C. Denis construirtes Stellzeug, durch welches ein statistischer Regulator auf die Drosselklappe einwirkt, wenig Neues dar. Der unter dem Cylinder liegende Theil des Maschinen-Rahmens dient zugleich als Vorwärmer.

Manche interessante und beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten in Construction und Anordnung besitzen die Locomobilen von V. Chevalier & Grenier in Lyon. Auf der Ausstellung sah man zwei auf Fussgestelle gesetzte Locomobilen (die Eine mit Woolf'scher Maschine und Condensation) und einen Kessel\*).

einem kleinen gusseisernen Dampf-Dome. Die Cylinder sind mit Mantel versehen. Die Bleuel- und Excenter-Stangen haben Kugelgelenke, welche sich vorzüglich bewahren. Von 4 Pfdkft. aufwärts werden sie mit variabler Expansions-Einrichtung ausgestattet.

\*) Der Kessel einer Locomobile dieser Firma hat ein durchgehendes, den Rost tragendes Feuerrohr und ein System von Feuerröhren, welche einerseits auf gewöhnliche Art in der Vorderwand dichtsitzen und andererseits in Rohrknien eingeschraubt sind, welche seitlich in das erstgenannte Feuerrohr



Die stehende halbfixe Maschine von Maulde, Geibel & Wibart in Paris ist in ihrer äusseren Anordnung ähnlich denen von Lachapelle. Statt der Säulen ist hier ein den Kessel mantelartig umschliessendes Gehäuse, welches die Maschine trägt. Sehr einfach construirt und leicht zu reinigen ist der Kessel, dessen gesammte Heizfläche aus dem vertical-cylindrischen Feuerbox und einem von oben tief in denselben hineinhängenden Wasser-sacke besteht.

Zu erwähnen sind ferner noch die seit Paris bekannten sehr hübschen Locomobilen von Belleville und die halbfixen Maschinen mit Field'schen Röhrenkesseln von Buffaud Frères in Lyon.

Die Locomobile von Koekum's Mek. Werkstad in Malmö, mit Locomotiv-Kesseln nach englischer Anordnung, zeigte hübsche Detail-Constructions.

Backer & Kueb in Breda, Holland, exponirten zwei Halb-Loocomobilen in verticaler Anordnung. Die Kessel sind den Lachapelle'schen ähnlich, nur sind Feuerbox und Querröhren konisch geformt. Die Maschinen sind auf verticalen Rahmen, welche zugleich als Vorwärmer dienen, angeordnet; die Kurbel-Achsen, im Gegensatz zu denen englischer Locomobilen, welche selbst die doppeltgekröpften Achsen der Zwilling's-Maschinen nur zweimal gelagert haben, sind dreimal gelagert. Die Expansion ist durch Verstellen des Excenters zu verändern.

Deutschland exponirte nur halbstationäre Maschinen, und diese vorherrschend in verticaler Anordnung.

Horizontal und den Locomobilen ähnlich gebaut war die schöne Maschine von R. Wolf in Magdeburg. Der Kessel dieser

einmünden Die Heizgase kehren durch das Röhren-System nach vorn zurück und in den Kamin. Diese Anordnung macht die innere Feuerkammer entbehrlieh, ist solid, leicht zugänglich und zumal das System ausziehbar ist, allerorts bequem zu reinigen. Der Cylinder liegt im Dome und bildet mit ihm ein Gussstück. Der Kreuzkopf läuft in cylindrischer Führung und ist bei der Woolf-Maschine den beiden Kolbenstangen gemeinschaftlich angefestet. Der Vorwärmer, ein cylindrisches, vom Exhaust-Rohr durchzogenes Gefäss, steht oder liegt am Kessel. Die Speisepumpe wird entweder vom Kreuzkopf oder vom Vertheilungs-Excenter aus bewegt.

Maschine hat ein den Rost tragendes Feuerrohr, welches in der Mitte desselben endigt und seine gerade Fortsetzung in einem in gleicher Richtung bis zum Rauchkasten laufenden Röhren-Systeme findet. Der Heiz-Apparat ist ausziehbar. Cylinder und Dom sind ein Gussstück; die Sicherheits-Ventile auf der Decke des letzteren. Die Schieberstange ist zugleich Kolben der Speisepumpe.

Die sächsische Dampfschiff- und Maschinenbau-Anstalt in Dresden baut Maschinen, welche im Principe und in ihrer äusseren Anordnung den Lachapelle'schen vollkommen ähnlich sind; nur sind bei ihren Kesseln die grösseren schmiedeisernen Siederöhren durch je ein Büschel von 6 engen Messingröhren ersetzt.

Die renommirte Fabrik Humboldt (vormals Sievers & Comp.) in Kalk bei Dentz am Rhein ordnet die Maschinen getrennt vom verticalen Kessel (mit horizontalen Querröhren) auf dreieckigen Ständern an.

Köbner & Kanty in Breslau lagern die Maschinen horizontal zu Füßen des Field'schen Kessels auf die gemeinschaftliche Grundplatte. Die Kolbenstange ist jenseits des Kreuzkopfes fortgesetzt und dient hier, darin zugleich ihre Führung findend, als Kolben der Speisepumpe. Die Bleuelstange ist, um dieser Anordnung Raum zu bieten, gabelförmig construirt. Der Vertheilungs-Excenter sitzt auf einer Gegenkurbel und kann, behufs Umkehrung des Maschinenganges von Hand mittels eines bei den Locomobilen von Robey & Comp. beschriebenen Keilpaares umgestellt werden.

Eine den Obigen ganz ähnliche Anordnung haben auch die halbfixen Maschinen von Scharrer & Gross in Nürnberg. Sie bringen jedoch, und mit Recht, die Field'schen Kessel nur unter der Voraussetzung eines reinen, kalkfreien Speisewassers in Anwendung und ersetzen sie bei unreinem Kesselwasser durch Lachapelle'sche Kessel. Diese Maschinen sind auch mit einem vom Exhaust-Dampfe durchgezogenen Vorwärmer ausgestattet.

Oesterreich stellte in ganz- und halblocomobilen Maschinen nur wenige aber gut gebaute Objecte aus. Die vorzügliche Güte des Materiales, aus welchem sie angefertigt sind, ist ein Vorzug.



welche diese heimischen Producte von denen anderer Länder auszeichnet.

Die Locomobilen von G. Sigl in Wien, deren zwei exponirt waren, sind Fabricate, welche vor den besten Englands, welchen sie in Construction und Anordnung ähnlich sind, nicht zurückstehen. Der runde Obertheil des Feuerkisten-Mantels, der Kessel und der Feuerkasten haben gleiche Diameter, so dass sie sich sämmtlich ohne Unterbrechung als eine einzige Cylinderfläche darstellen. Die Maschinentheile sind direct, ohne Zwischenrahmen, auf den Kessel befestigt. Der Kessel ist ohne Mantel, wohl aber gleich dem ganzen Kessel incl. dem Feuerbox-Mantel verkleidet. Die Expansion ist durch Verstellen des Excenters veränderlich. Ein Vorwärmer fehlt; doch wird ein Theil des Auspuff-Dampfes in das Speisewasser-Reservoir geleitet. Zur Speisung dienen Injector und Maschinen-Pumpe.

Eigenthümlich angeordnet war die sehr hübsche, halbfixe Maschine von der Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei in Adamsthal bei Brünn. Ueber einer 16pferdigen Zwilling's-Maschine mit Meier'scher Steuerung, und auf gemeinschaftlichem Rahmen sitzend, lag der einem gewöhnlichen Locomobil-Kessel ähnliche, mit Dom versehene Kessel. Trotz dieses Ueberbaues war die Maschine doch in allen Theilen leicht zugänglich. Zur Speisung dienen Injector & Maschinen-Pumpe.

Als hübsche Anlage präsentirte sich auch die Vertical-Maschine mit Field'schem Kessel von Rothschild in Wittkowitz. Die Heizgase treten seitwärts, knapp unter der Feuerbox-Decke, resp. Röhrenwand aus dem Kessel in den Kamin; eine Anordnung, welche nicht hindert, die ganze Decke gleichmässig mit Röhren vollzusetzen. Der seitlich des Kessels unter dem Schornstein angebrachte, mit einem Wasserstandglase versehene Vorwärmer wird vom Abdampf durchzogen.

Locomobilen wurden ferner noch exponirt:

2 Stück von der Fürst Lichtenstein'schen Fabrik in Adamsthal bei Brünn;

1 „ von B. Eichmann in Prag;

1 „ von Nobaek & Fritze in Prag.

Ungarn exponirte mit der Locomobile von Dorning & Graf Batthyany zugleich die einzige rotirende Dampf-Maschine, welche überhaupt auf der Ausstellung zu sehen war.

Die Spferdige Locomobile von Lilpop, Ran & Comp. in Warschau machte sich durch ihre eigenthümliche Anordnung bemerkbar. Auf vierrädrigem Wagenstand ein hübscher verticaler Field-Kessel und eine Maschine in derart geeigneter Lage, dass der Cylinder knapp ober die Vorderräder und die Kurbelwelle nahezu in die Höhe der Kesseldecke zu liegen kam. Ein vom Abdampf durchzogener Vorwärmer war der Maschine beigegeben.

Andere Dampf-Motoren mit kleiner Arbeitsleistung, speciell dem Kleingewerbe gewidmet, waren auf der Ausstellung in den Moteurs domestiques (System Hipolyte Fontaine) von Mignon & Rouart in Paris und in den Dampf-Motoren von Fried. Siemens in Dresden zur Darstellung gebracht.

Die Ersteren sind eigentlich verticale halbfixe Dampf-Maschinen, welche sich hauptsächlich nur durch ihre Kleinheit (5 bis 9 Kilogrammeter secundliche Leistung) von den gewöhnlichen Typen unterscheiden. Sie bestehen aus einem, durch einen Kranz von Gasflammen geheizten Röhrenkessel mit fast completer Armatur und einer allerdings höchst primitiven Dampf-Maschine, an der sich nichts destoweniger alle hiezu gehörigen Haupttheile vorfinden. Die Dampfspannung ist 5 bis 9 Kilog. und der stündliche Gasverbrauch circa 100 Liter per 1 Kilogrammeter.

Es ist klar, dass diese Maschinen ihrem Zwecke nicht entsprechen. Schon die relativ hohen Anschaffungskosten und die in unerfahrenen Händen gefährlich hohe Dampfspannung machen sie ungeeignet, als Motor für das Kleingewerbe zu dienen.

In den Motoren von Siemens hingegen ist eine ebenso originelle als ingenieuse Idee verkörpert. Es wird bei denselben der „Auftrieb“ des am Boden eines Gefässes sich bildenden und durch die Wassermasse emporsteigenden Dampfes als motorische Kraft benützt. Diese Maschinen, welche auf der Ausstellung



durch einige kleine, wie es schien, mehr als Modelle denn als wirkliche Maschinen dienende Apparate dargestellt wurden, bestehen der Hauptsache nach aus einem cylindrischen nach oben sich erweiternden und an beiden Kopfenden konisch geschlossenen Gefässe, welches in geneigter Lage (circa 45°) in Zapfen um seine Längsachse drehbar ist, und dessen Innenraum von einer an die Gefässwand festgemachten Schraubenfläche mit nach oben stark geneigten Erzeugenden wendeltreppenartig durchzogen ist. Dieses Gefäss ist bis  $\frac{3}{4}$  seiner Höhe mit Wasser gefüllt und wird am unteren Ende geheizt. Der sich daselbst entwickelnde Dampf fängt sich an der Schraubenfläche und bringt, während er sich an derselben emporwindet, das ganze Gefäss und mit demselben mittelbar eine Riemscheibe in Drehung. Der nach oben zu sich erweiternde Schneckenraum gestattet die Expansion des aufsteigenden Dampfes. Dieser entweicht an oberster Stelle aus dem Gefässe in ein ebenfalls schraubenförmig um das Gefäss gewundenes Rohr, condensirt hier und fliesst als Condensations-Wasser wieder in das Gefäss zurück.

Der Apparat ist verblüffend einfach, hat keine beweglichen Theile, keine Dichtungen, und ist namentlich bei Anbringung einer einfachen Sicherheitsvorrichtung, welche eine zu starke Dampfentwicklung hintanzuhalten vermag, ganz ungefährlich.

Wir waren leider nicht in der Lage, Angaben über allfällige Versuchsergebnisse, welche Aufschluss über den Wirkungsgrad dieser Maschine zu geben geeignet wären, zu erhalten.

Prof. Johann Eichelter.

## Arbeits-Maschinen für verschiedene Zweige der Gesamt-Industrie.

Mit der Entwicklung des Fortschrittes in der Gesamt-Industrie steht die Fabrication der Maschinen in engstem Zusammenhange und stetiger Wechselwirkung. Das Streben nach Erhöhung der Leistungs- und Productionsfähigkeit, sowie die Neuerungen, die in den verschiedenen Zweigen der Industrie gemacht wurden, hatte die Vervollkommnung der Maschinen verschiedenster Art und Gattung zur Folge, andertheils aber hatten die auf diese Weise vervollkommneten oder neu geschaffenen Maschinen den weitgehendsten Einfluss auf die industrielle Thätigkeit genommen.

Die Maschinen-Industrie, die daher unstreitig einen der ersten Plätze im Gebiete der Gesamt-Industrie einnimmt und die, Hand in Hand gehend mit der in den letzten Jahren gesteigerten Productionsfähigkeit des Eisens, in allen betreffenden Ländern sich zu kaum geahnter Höhe emporgeschwungen hatte, konnte sich auf der Weltausstellung nicht würdiger repräsentiren, als dass sie eine enorme Anzahl der bedeutendsten, sinnreichsten und werthvollsten Maschinen für alle möglichen Verrichtungen, die der menschliche Geist ersonnen, vorführte.

Die Vollkommenheit in dem Bau der Maschinen für die einzelnen Fächer der Industrie ist eine bedeutend grosse, und



der Standpunct der Fabrication heute ein solcher, dass meistens nur kleine vortheilhafte Aenderungen an Maschinen oder Maschinentheilen, oder Anordnungen für eine erhöhte Leistungsfähigkeit oder für Ersparnisse die maassgebenden Factoren im Baue von Maschinen sind.

Obgleich im Maschinenbau in den jüngsten Jahren Ausserordentliches geleistet worden ist und manches Neue durch die Nothwendigkeit geschaffen wurde, so konnte doch von grossen Fortschritten und namhaften Erfindungen seit der letzten Ausstellung in diesem Zweige kaum die Rede sein, da schon damals die Maschinen grösstentheils auf einer solchen Stufe der Vollkommenheit standen, dass neue Systeme kaum entstehen konnten und absolut Grossartiges oder Neues kaum zu erwarten war. Dagegen sind immerhin die Vervollkommnungen und sinnreichen Anordnungen an Theilen der einzelnen Maschinen nicht zu unterschätzen und haben sich in der Maschinenhalle auch die grösste Anzahl der Maschinen auf diese Art würdig repräsentirt\*).

Die Arbeits-Maschinen für verschiedene Zweige der Industrie, deren Besprechung in das Gebiet dieses Berichtes fällt, sind es vorzüglich, welche das grosse Publicum nicht minder fesselten, als den Fachmann, der bei der Anordnung der Einteilung nach Nationen zur speciellen Vergleichung von Maschinen gleichen Systemes einen sehr ermüdenden Standpunct einzunehmen gezwungen war.

Die grösste Anzahl derselben war durch die Betriebs-Maschinen in Gang gesetzt und dadurch ein wahres Bild von deren Bewegung und deren Leistungsfähigkeit gegeben. Zu diesem Zwecke hatten die hervorragendsten Firmen der einzelnen Nationen, nicht sowohl ihre nach den besten und vorzüglichsten Systemen gebauten Dampf-Motoren vorgeführt, sondern auch von

\*) Wohl war es vorauszusehen, dass unter der namhaften Anzahl von Objecten auch manche ihrer Aufgabe nicht gewachsen waren und weder Fortschritte zeigten, noch sonstige Eigenthümlichkeiten besaßen; dagegen kann mit Genugthuung gesagt werden, dass der grösste Theil der Maschinen, von denen manche wahrhaft imponirend wirkten, durch sorgfältige Ausführung und vollendete Anordnung ihrer Theile ihren Zweck vollständig und meisterhaft erfüllten.

einem allgemein zusammenhängenden Arrangement in der Transmissions-Bewegung durch eigene Transmissionen sich unabhängig gemacht.

Ausser den Motoren \*) und den für das Transportwesen reichlich ausgestellten Locomotiven und Eisenbahn-Waggons waren unter der Anzahl der Arbeits-Maschinen diejenigen für die Bearbeitung der Metalle und des Holzes, sowie der Maschinen der Textil-Industrie am zahlreichsten vertreten, und zeichneten sich im Allgemeinen vortheilhaft durch die Einheit in der Construction aus, die allen Fabrikanten gleich gemein war und wozu die in grosser Auswahl bestehenden technischen Zeitschriften wohl den grössten Theil beigetragen haben.

Immerhin bleiben die vortrefflichen Muster-Maschinen Englands die Grundlage für die jetzt bestehenden Maschinen mancher Zweige der Maschinen-Industrie, und ist es dieses Land vorzüglich, das in der Vervollkommnung der Maschinen unermüdlich weiterarbeitet und bei Neuerungen die hilfreichste Hand darbietet.

Dass trotzdem die Fabrication anderer Länder ihre eigenen Wege geht und vortheilhafte, zweckentsprechende Constructionen bietet, beweisen die ausgestellten Maschinen hervorragender deutscher Firmen, sowie mehrere österreichische Fabrikanten, deren Erzeugnisse den besten englischen Firmen würdig zur Seite stehen. Aber auch die Schweiz, Frankreich und Belgien dürfen nicht übersehen werden. Sie zeichnen sich durch vorzügliche Arbeits-Maschinen selbstständig aus und haben in speciellen Zweigen Grossartiges geleistet. Ebenso sei der amerikanischen Fabrikanten gedacht, welche zwar mit einer beschränkten Anzahl von Maschinen aufgetreten sind, diese aber von der sinnreichsten Art, so dass deren Verkauf schon bei ihrem sofortigen Erscheinen gesichert war.

Im Allgemeinen war wohl kein Industriezweig, der nicht durch eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Arbeits-Ma-

---

\*) Siehe vorhergehenden Bericht über „Motoren“ S. 153.



schinen vertreten war; so der Bergbau und das Hüttenwesen (Gruppe I) durch Puddel-Oefen, Walzwerke, Gebläse, Ventilatoren und Förder-Maschinen, die Land- und Forstwirthschaft (Gruppe II) durch die in eigenen Hallen ausgestellten landwirthschaftlichen Maschinen aller Art. Die chemische Industrie (Gruppe III) durch Destillir-Apparate, Maschinen zur Kerzen- und Toiletteseifen-Fabrication etc. Die Gruppe IV für Nahrungs- und Genussmittel hatten Maschinen aufzuweisen: für Mühlen zum Reinigen und Sortiren des Getreides und Grieses in vielerlei Combinationen, Mahlgänge aller Art für verschiedene Zwecke, Maschinen für die Kellerwirthschaft, und Sodawasser-Fabrication; ferner Maschinen für Brauereien, Brennereien und Zucker-Fabrication, vertreten durch hervorragende deutsche und österreichische Firmen; dann solche für die Tabaks-Fabrication, Pressen aller Art und Eis-Maschinen.

Die Maschinen der Textil- und Bekleidungs-Industrie (Gruppe V) waren wohl am reichlichsten vertreten, besonders durch die Schweiz, und zwar sind es die Maschinen für Baumwoll-Spinnerei, Schafwoll-Spinnerei, für Kamm- und Streich-Garn, für Flachs- und Seiden-Spinnerei, sowie die Zwirn-, Seil- und Posamentir-Maschinen, welche allgemeines Interesse erregten; die Weberei hatte Scheer-Maschinen und Webstühle für Tuch, Baumwollen- und Seidenzeuge, Seiden- und Sammbänder, sowie Jaquard-Maschinen aufzuweisen; ferner Spul-Maschinen und solche zur Erzeugung von Webekämmen. Die Strick- und Wirk-Maschinen, die Bobinet- und Spitzen-Maschinen, besonders aber die Stick-Maschinen erregten allgemeine Bewunderung. Ferner sind hier zu erwähnen die Appretur- und Tuchfabrications-Maschinen, als Walken, Scheeren, Rauh-Maschinen, endlich die Färberei-Maschinen, Hydro-Extracteure und Kattundruck-Pressen mit den Guillochir-Maschinen für die Walzen.

Die Näh-Maschinen, welche dieser Gruppe angehören, waren am zahlreichsten vertreten, ebenso die Lamb'sche Strick-Maschine; ferner fanden sich hier noch Maschinen für die Schuh- und Handschuh-Fabrication, sowie für Hutmacher vor.

In der Gruppe VI für Leder- und Kautschuk-Industrie fanden sich Lederbearbeitungs-Maschinen aller Art, und in

Gruppe VII für die Metall-Industrie Präg-Maschinen, Drahtstift-Maschinen, Drahtzüge und kleinere Walzwerke für Goldarbeiter.

Die Holz-Industrie, Gruppe VIII, hatte mit ihren Holzbearbeitungs-Maschinen, die in zahlreichen und prächtigen Exemplaren ausgestellt waren, einen hervorragenden Standpunct eingenommen.

Die Stein-, Thon- und Glaswaaren-Industrie, Gruppe IX, war vertreten durch Stein- und Ziegelbearbeitungs-Maschinen, sowie durch Ziegel-Oefen verschiedener Construction und Glas-Schmelzöfen, letztere in Modellen und Zeichnungen vorgeführt.

Die Gruppe XI für Papier-Industrie hatte vorzügliche Maschinen aufzuweisen, und zwar: Papier-Maschinen, Holländer, Knotenfänger, Holzschleif- und Satinir-Maschinen, sowie Maschinen für Buntpapier- und Tapeten-Fabrication, und solche für Buchbinder.

Aus der Gruppe XII für Graphische Künste etc. sind hervorzuheben, die Buchdruck- und Schnell-Pressen, sowie die Zeitungs-Maschinen für endloses Papier mit Falte-Apparat, lithographische Schnell-Pressen, Satinir- und Papier-Schneidemaschinen, sowie Farbenreiber.

Unter der Gruppe XIII für das Maschinenwesen sind, was nicht schon in den anderen Gruppen erwähnt ist, noch anzuführen: die Pumpen und Feuerspritzen verschiedener Gattung, sowie die Krahen und Hebvorrichtungen; ferner die Maschinen für Bearbeitung der Metalle in ihren mannigfaltigen Variationen und verschiedenen Zwecken dienend, sowie die Dampf-Hämmer.

Die Gruppe XIV für „Wissenschaftliche Instrumente“ war vertreten durch Telegraphen-Apparate und Maschinen für die Uhren-Fabrication, und endlich die Gruppe XVIII durch die Maschinen für Eisenbahn-Werkstätten.



### Maschinen-Halle. Transmission. Hebvorrichtungen.

Eine selbst nur oberflächliche Behandlung der früher erwähnten Arbeits-Maschinen, die theils in der Maschinen-Halle, theils in den Nebenhallen und eigenen Pavillons untergebracht waren, würde für ein in bestimmten Grenzen sich bewegendes Referat ein viel zu grosses Material abgeben, um wieviel mehr ein tieferes Eingehen in den Bau und die Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen. Es sei daher nur ein grösserer Theil derselben mit den hervorragendsten Objecten der Gegenstand eingehender Besprechung, und sei vor Allem der innern Einrichtung der Maschinen-Halle mit der Transmissions-Anlage Erwähnung gethan, bei welcher es sich hauptsächlich darum handelte, die Constructionstheile der Halle\*) in keinerlei Weise zu belasten. Zu dem Zwecke wurden in der Mitte der Halle für jedes Land in entsprechender Länge eiserne Säulengerüste aufgeschlagen, welche aus 2 mit der Längen-Axe der Halle parallel laufenden Säulenreihen bestanden, die durch Längen- und Querträger untereinander verbunden waren.

Die Transmissions-Achsen ruhten nach Aussen zu in den nach zwei Richtungen verstellbaren, sich selbst nivellirenden Lagern\*\*). An jenen Stellen, wo die Betriebs-Dampfmaschinen die Transmissions-Achsen in Bewegung versetzten, waren der stärkeren Riemenspannung halber Säulen-Gruppen aus 4 nebenein-

\*) Die Maschinenhalle, ein 3schiffiger Längenbau von 800<sup>m</sup> Länge und 50<sup>m</sup> Breite, mit einem etwa 28.000 □<sup>m</sup> benutzbaren Ausstellungsraume, dessen Haupttracte 19<sup>m</sup>48 Höhe bis zum First hatten und dessen Seitentracte um 7<sup>m</sup> niedriger waren, um dem Mitteltracte hinlänglich gutes Licht zuzuführen, barg den grössten Theil der 4700 ausgestellten Objecte in ihrem Innern.

\*\*) Diese Transmissionslager waren in der amerikanischen Abtheilung als eigentliches Ausstellungs-Object vertreten, sowie auch ein anderes Lager (Patent Rueff), welches darin besteht, dass die Achse von einer Anzahl kleiner in einem Gehäuse sich befindlicher Rollen umgeben ist, so dass jedes Schmiermittel durch diese Anordnung entbehrlich gemacht wird.

ander stehenden Säulen bestehend vertreten, und wechselte eine solche Gruppe immer mit 3 einfachen, jedoch stärkeren Säulen ab.

Der Betrieb der Gesamt-Transmission war durch 17 Dampf-Maschinen von 600 Pferden unterhalten und hatte jedes Land für die entsprechende Dampfbeschaffung ein selbstständiges Kesselhaus. Die Dampf-Leitungsröhren mit den ausserhalb der Halle liegenden Absperr-Ventilen, sowie die Wasserleitungsröhren für die Beschaffung des Wassers für die Kessel, wie für die Condensation von der Niederdruck-Wasserleitung aus befanden sich unterirdisch, und erwies sich die ganze Anordnung als durchaus praktisch und solid.

In Folgendem sei nun der Krahen und Hebvorrichtungen Erwähnung gethan, die grösstentheils bei der Aufstellung sowohl als bei der Abtragung der Maschinen functionirten.

Besonders hervorragende Objecte sind die 4 in der Höhe befindlichen für den Dienst in der Maschinen-Halle ausgeführten Laufkrahen, welche mit ihren Rädern einerseits auf den äusseren Längen-Traversen des Transmissions-Gerüstes, andererseits auf den anderen Längen-Traversen laufen, welche von den an den Pfeilern des Mittelschiffes aufgestellten Säulen getragen werden\*).

Die beiden kleineren, aus schmiedeisernen Trägern gebildeten Laufkrahen, bei denen die Lasten mit Flaschenzug und mittelst Hand gehoben werden, lieferte Körösi in Graz, während die beiden grösseren, von der Transmission aus getriebenen, von L. Stuckenholz in Wetter an der Ruhr angefertigt wurden.

\*) Ausführlicheres über die obenbeschriebene Transmissions- und Krahn-Anlage siehe „Zeitschrift des Ing.- u. Arch. Vereins“ 25. Jahrgang S. 137 „Ueber den eisernen Centralbau für die Weltausstellung in Wien“ von Heinrich Schmidt, Ober-Ingenieur und Bau-Inspector. Dieser Bericht bringt in kritischer Weise die Projectsverfassung und Ausführung sämtlicher Eisen-Constructions sowohl in dem Industrie-Palaste als auch in der Maschinenhalle zur Darstellung. Die sehr eingehende Baubeschreibung wird durch in grossem Maasstabe ausgeführte Zeichnungen auf 10 Blättern illustriert, und lenken wir die Aufmerksamkeit des Fachmannes hauptsächlich auf den höchst interessanten Vorgang bei der Montirung der Rotunde.

Die Zeichnungen über Ansicht und Schnitt des Industrie-Palastes findet der geneigte Leser in dem X. Hefte des oben erwähnten Jahrganges.

Die Red.



Die beiden, 0·75<sup>m</sup> von einander entfernten, Blechträger der letztgenannten Laufkrahnen, welche bei einer Spannweite von etwas über 10<sup>m</sup>, eine Höhe von 1<sup>m</sup> in der Mitte und 0·62<sup>m</sup> an den Enden haben, nahmen auf der Seite des Transmissions-Antriebes den permanent festen Bewegungs-Mechanismus auf, von welchem sowohl die Vorwärtsbewegung des Krahn, als die Traversalbewegung des auf den Trägern laufenden Kettenrollenwagens, wie auch das Heben und Senken der Last — jedes für sich allein oder alle Functionen zu gleicher Zeit — ausgeht, und sind zu diesem Zwecke für die Manipulation mit jeder Vorrichtung Frictions-Kupplungen, sowie zum Herablassen der Last Napiers Frictions-Bremse angebracht.

Der eigentliche Antrieb erfolgt durch ein von der Transmission in Bewegung gesetztes Hanfseil, das innerhalb der Grenzstationen des Krahn um die horizontale Seilrolle des Bewegungs-Mechanismus sich schlägt und die Ingangsetzung desselben einleitet. An mehreren Puncten des Gerüsts durch Führungsrollen unterstützt, greift das Seil am Ende einer Station um eine zwischen zwei Säulen angebrachte Spannrolle, um in der erforderlichen gehörigen Spannung erhalten zu bleiben. Der Krahn selbst ist zum Heben einer Last von 25 Tonnen eingerichtet, welche von einer gegliederten Kette getragen wird, die sich um eine einfache gezahnte Kettenrolle mit Haken schlingt, über die Rollen des Rollenwagens geht und zum Bewegungs-Mechanismus führt. Die Manipulation mit der am Krahn angehängten Last geschieht mit Leichtigkeit und Präcision\*).

Einer Sorte freistehender drehbarer Krahn von Dietrich in Niederbronn im Elsass sei hier ferner Erwähnung gethan, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass dieselben kein erlei

\*) Ein nicht minder interessanter Laufkrahne befand sich im Pavillon Danek von Prag für Lasten von 14 Tonnen, mit welchem sämtliche Maschinen dieser Firma montirt wurden. Derselbe, von einer schönen Blech-Construction, hat eine Spannweite von 14<sup>m</sup> und läuft auf Schienen, die am Fussboden in der Richtung der Längswände des Pavillons gelegt sind: eine von selbst sich ergebende Einrichtung, da der Pavillon überhaupt nicht belastet werden konnte. Der Krahn ist nach Art eines doppelten Galgens eingerichtet und werden alle Bewegungen von unten eingeleitet.

Fundament bedürfen, sondern einfach mit ihrer Grundplatte in den Boden eingegraben werden \*).

Von besonderer Beachtung und ausserordentlichem Interesse sind ferner die drehbaren, auf Schienen fahrbaren Dampf-Krahne. Für den Dienst in der Ausstellung wurden 3 derselben für 7, 5 und 3 Tonnen Last von Appleby in London in Verwendung genommen, welche dann später selbst als Ausstellungs-Objecte fungirten, ebenso der 5-Tonnen-Krahn von Powis, der 2-Tonnen-Krahn von Wilson in Liverpool und der von Bon & Lustermann in Paris für Lasten bis zu 2 Tonnen \*\*).

Letzter Krahn hat rechts und links vom Kessel die Behälter für Wasser und Kohlen und unterscheidet sich von der

\*) Diese Grundplatte mit der in der Mitte sich befindlichen Säule, um welche sich der eigentliche Krahn mit seinem Aufzug und seinem rückwärts angebrachten Kasten für das der Last entsprechende Gegengewicht dreht, hat einen sehr grossen Durchmesser, so dass der eigentliche Umkipfungspunct möglichst weit gegen die verticale Lastlinie gerückt wird: diese grosse Fundamentplatte verhindert auch ein starkes Eindringen in den Boden, mag auch das Maximum der zu hebenden Last erreicht werden. Die Streben des Krahns sind von Schmied-Eisen und geht die Kette, mit der die Last gehoben wird, nicht um eine Trommel, sondern wird in einer halben Windung um eine kleine Scheibe von den zackenartigen Ansätzen der letzteren gefasst, so dass ein Abgleiten nicht möglich ist. Diese Einrichtung, wobei sich die abgewickelte Kette in eine unterhalb angebrachte Cassette legt, ist um so mehr von Werth, als die Aufzugvorrichtung möglichst kleine Dimensionen erhält und durch den daraus sich ergebenden geringern Reibungswiderstand ein günstigeres Verhältniss zwischen Kraft und Arbeit erzielt wird.

\*\*) Wer je gesehen, mit welcher Leichtigkeit die verschiedenen Manipulationen zum Heben und Senken der Last, zum Drehen des Krahn und zur Vorwärtsbewegung des Wagens sammt Krahn und daran hängender Last gemacht werden, muss dieser Gattung von Krahn eine sehr hervorragende Stelle einräumen, besonders aber denjenigen von Appleby, welche, durch die Praxis erprobt, allen Anforderungen auf das Vollkommenste entsprochen haben. Auf 4rädri gen Wagen, welche theils von Guss-Eisen, theils von Schmied-Eisen hergestellt sind, ruht, um einen Zapfen oder eine Säule drehbar, das Gestelle des Krahn, woran das Triebwerk mit den Dampf-Cylindern, die Streben und rückwärts in geeigneter Entfernung als Gegengewicht für die Last der Dampf-Kessel befestigt sind. Der Antrieb geschieht meistens durch Vermittlung von Frictions-Kupplungen, um alle Stösse zu vermeiden. Der Kessel ist ein einfacher, verticaler, cylindrischer Kessel mit Querröhren im Feuerkasten, und ist das Wasser-Reservoir für die Speisung des Kessels unterhalb desselben angebracht.



üblichen Anordnung der englischen Krahn, bei denen sich eine gewöhnliche Kette auf eine Trommel aufwindet, dadurch, dass eine gegliederte Kette in eine gezahnte Kettenscheibe eingreift und rückwärts in eine Cassette abfällt. Der ganze Krahn, soweit es thunlich war, hatte eine vollständige Blech-Construction, die sich nicht nur auf den Wagen, sondern auch auf die nicht beweglichen Streben und die Ständer des Triebwerkes erstreckte und war für eine Last von nur 2 Tonnen im Verhältniss zu den anderen Krahn viel zu massiv construirt. Alle Krahn waren übrigens für verschiedene Geschwindigkeit zum Heben schwererer oder leichterer Lasten eingerichtet, und ihre Drehvorrichtungen äusserst sinnreicher Art, besonders bei jenen von Appleby. Durch Feststellung des losen horizontalen Rades mit der verticalen Drehungs-Spindel des Krahn durch eine Klaue muss der Krahn sich um seine Achse drehen, während im anderen Falle, sobald die Klaue ausgehoben ist, nicht der Krahn, sondern nur das lose Rad sich dreht. Die Maschine wird dabei weder angehalten, noch reversirt, noch sind die Bewegungen für das Heben oder Senken der Last oder der Strebe irgendwie beeinträchtigt. Die letzteren waren bei den verschiedenen Krahn theils beweglich, theils fest, und das Material dazu Guss-Eisen, Schmied-Eisen oder Holz.

In die Reihe dieser Krahn gehört auch der auf einfachem Boden fahrbare Locomotiv-Krahn für 2 Tonnen Last von Aveling & Porter in London. Von den beiden, an dem horizontalen Röhren-Kessel befindlichen, Dampf-Cylindern von 8" Diameter bei 10" Hub geht sowohl die Bewegung für die Kettentrommel des Krahn aus, dessen Strebe am vordern Theile des Kessels sich befindet, als auch die Fortbewegung der ganzen Maschine auf ebener Strasse. Die Triebräder haben Adam's elastische Tyres mit inneren Einlagen von Kautschuk. Die Steuerung des vorderen Räderpaares geschieht durch die Drehung der Rad-Achse um einen Mittelzapfen mittelst Steuerungsketten, die sich auf eine Trommel in entgegengesetzter Richtung aufwinden, welche letztere durch Schneckenrad und Schnecke in Bewegung gesetzt wird.

Ausser diesen fahrbaren Dampf-Krahn sei noch der schön ausgeführten Dampf-Hebzeuge von Wilson in Liverpool, der

Fürst Salm'schen Maschinenfabrik in Blansco und der Brüner Maschinenfabrik Erwähnung gethan; welche letztere auch ein mit comprimierter Luft getriebenes Aufwind-Hebzeug (Haspel) mit Drahtseil zum Gebrauche für Bergwerke ausstellte. Der Accumulator wird durch eine gewöhnliche horizontale Maschine mit entsprechender Luftpumpe gespeist.

Ebenso hübsch ist ein Dampf-Haspel mit Treibkörben von 3' Diameter der Firma Danek in Prag, welche durch ein einfaches Rädergetriebe von einer horizontalen Dampf-Maschine in Bewegung gesetzt werden, deren Vor- und Rückwärts-Steuerung nach Danek's Patent besonders hervorzuheben ist.

Eine einfache transportable Dampf-Winde stellte die Darmstädter Maschinenfabrik aus, die, aus Hebzeug mit einem Dampf-Cylinder und verticalem Kessel bestehend, auf einem vierradrigen Wagen befestigt ist und in dieser Form und Anlage durch Pferde weiterbefördert werden kann.

Den Vorrichtungen für das Heben von Lasten ist im Allgemeinen von den verschiedenen Fabrikanten die vollste Aufmerksamkeit geschenkt worden, und sind es hauptsächlich die rasche Manipulation, der möglichst geringste Kraftaufwand, sowie die Sicherheits-Vorrichtungen, auf welche das grösste Augenmerk gerichtet wurde. Diese Eigenschaften sind es vorzüglich, welche ein neu erfundener Aufzug von Mégy, Echeverria & Bazan in Paris in hervorragender Weise besitzt.

Jeder Aufzug, bei welchem sich auf einer Trommel eine Kette aufwindet, die irgend eine Last zu tragen bestimmt ist, besitzt eine Bremse, um die Geschwindigkeit beim Herablassen der Last zu mässigen oder überhaupt zu reguliren. Dass dabei schon manches Unglück durch Unvorsichtigkeit oder ein sonstiges Ereigniss entstanden ist, weiss Jeder, der mit solchen Maschinen betraut ist. Bei dem oben erwähnten Aufzuge sind nun alle diese Uebelstände vermieden, und bleibt der gehobene Gegenstand an jeder Stelle stehen, sobald der Arbeiter die Kurbel nicht mehr berührt, ohne dass dabei ein Sinken der Last eintritt\*).

\*) Die Einrichtung ist äusserst einfach und besteht in seiner Wesenheit darin, dass auf einer Achse 2 in einander greifende Trommeln sitzen, die



Zum Heben kleinerer Lasten von Hand waren Moore & Head's Hand-Aufzug, sowie Moore's Differential-Flaschenzug vertreten; es sind dies kleine praktische Heb-Werkzeuge und besitzt besonders das letztere im Jahre 1871 entstandene manche Vortheile über alle derartige im Gebrauch befindliche Differential-Flaschenzüge, weshalb es auch überall willkommenen Eingang gefunden hat\*).

Ein hübscher kleiner Arbeitskrahm für eine Last von 25 Ctr., verwendbar zum Heben von Werkstücken bei Drehbänken oder andern Werkzeug-Maschinen, war von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik ausgestellt und besteht aus einem kleinen auf

zwischen sich eine starke mit Leder belegte Feder aufnehmen. Im Innern der beiden Trommeln befindet sich eine Knagge, welche auf der Achse festsetzt, die zu gleicher Zeit eine gut ausbalancirte Kurbel besitzt. Sobald nun diese Kurbel nach einer bestimmten Richtung gedreht wird, stützt sich die Knagge an einen Vorsprung der inneren Trommel und nimmt vermittelt der durch die Feder hervorgebrachten Friction auch die äussere Trommel mit, an welcher entweder direct ein vierkantiger Kettenwirbel für eine gut egalisirte Kette oder ein Rad für eine Räderübersetzung bei schwereren Lasten befestigt ist. Die Last wird also nur durch Friction gehoben, und zwar in Folge der grösseren oder minderen Stärke der Feder nur in bestimmten Grenzen, wodurch jede Ueberbürdung des Mechanismus vermieden wird. Soll nun eine Last herabgelassen werden, so hat der Arbeiter nichts Anderes zu thun, als mit der Kurbel eine kleine Rückwärtsbewegung zu machen, wodurch im Innern ein freiliegender Theil der Feder durch eine kleine Kette zurückgezogen und somit die Friction aufgehoben oder nach Belieben vermindert wird, um der Last eine beliebige Geschwindigkeit zu verleihen. Mittelst dieser Vorrichtung in Form einer Kettenrolle als eigener Moderateur oder Regulator ist man daher im Stande, die Last mit einer bestimmten Geschwindigkeit herabzulassen, welche sich immer von selbst regulirt, da bei vermehrter Schnelligkeit, sobald eine solche eintritt, ein Rückgang der Feder in die ursprüngliche Lage erfolgt.

Diese Vorrichtung, welche eine der sinnreichsten neuesten Erfindungen ist, wird auch angewendet bei Achsenkupplungen, um von einer Achse an die andere eine bestimmte Kraft abzugeben, die durch die Feder ganz genau regulirt wird, so dass bei Ueberlastung der Achse oder in Inanspruchnahme einer grösseren Kraft, als die verlangte, ein Stillstand derselben eintritt.

\*) Dieser Flaschenzug wird immer in verticaler Richtung hängen, da die um die beiden Kettenrollen sich schlingende Kette mit ihren Enden durch ein Querstück, an dem die Last hängt, verbunden ist und dadurch jedes Kettentheil gleichmässig belastet wird.

2 Schienen laufenden Wagen, dessen Kettenscheibe über die eine Kette mit der daran hängenden Last sich windet und durch ein Schneckenrad mit Schnecke in Betrieb gesetzt wird.

Anschliessend an diese Vorrichtungen zum Heben der Lasten sei der Waagen erwähnt, welche von verschiedenen Ausstellern in grosser Anzahl ausgestellt wurden. Hervorragend ist nur eine grosse von C. Schember & Söhne in Wien construirte Waage, welche dazu dient, die gleichmässige Lastvertheilung auf die einzelnen Räder einer Locomotive zu bestimmen. Dieselbe besteht für die einzelnen Räder der Locomotive aus ebenso vielen einzelnen Centimal-Brückenwaagen, deren Träger mit den darauf befindlichen Schienenstücken aus gewalztem I-Eisen zusammengesetzt sind. Die Brücke, welche auf festen Unterlagen ruht, wenn die Locomotive aufgefahren wird, wird zum Gebrauch als Waage durch eine am Waagschalenstock angebrachte patentirte Ketten-Hebvorrichtung in die Messer der Hebel eingestellt und durch diese gehoben.

### Pumpen, Feuerspritzen.

Die bedeutendsten Ausstellungs-Objecte in dieser Gattung Maschinen waren wohl die beiden Hochdruck-Pumpen, wovon die eine das Wasser in einer Quantität von 6000 Kubikfuss per Stunde für die beiden grossen Fontainen in dem Ausstellungs-Rayon lieferte, die andere den Wasserthurm vor der Maschinen-Halle mit Wasser versah, von welchem das ganze Rohrnetz des Ausstellungsraumes mit seinen 100 Feuerwechselln, 180 Ablass-Ventilen und sonstigen Abzweigungen gespeist wurde, dann die dritte Niederdruck-Pumpe, von welcher die Rohrleitung für die Maschinen-Halle und die Kessel ausging\*).

\*) Die ersten Pumpen entnahmen das Wasser einem Brunnen von 20' Tiefe und 12' Weite, die zweiten einem solchen von 22' Tiefe und 18' Weite,



Das Fontainen-Pumpwerk, von Gebrüder Decker in Kannstatt\*) hergestellt, bestand aus zwei direct wirkenden nach Earle's System gebauten horizontalen Dampf-Pumpen von 94<sup>cm</sup> Hub, bei welchen sowohl der Dampf- als Pumpen-Cylinder einen Durchmesser von 40<sup>cm</sup> hatten, und bei 20 bis 24 Doppelhüben per Minute ein Wasser-Quantum von 500 bis 600<sup>cm<sup>3</sup></sup> per Stunde lieferten. Die Steuerung erfolgt durch ein Kolben-Ventil, das von einem an der gemeinschaftlichen Kolbenstange befestigten Arm, der an kleine, an der Ventil-Stange befindliche Kautschuk-Puffer stösst, verschoben wird, und zwar so weit, bis die betreffenden Dampf-Kanäle abgesperrt sind. Ein Theil des gearbeitet habenden Dampfes vollendet nun den Hub des Ventils, so dass der vorher in der einen Richtung sich bewegende Dampf-Kolben nun die entgegengesetzte Richtung einschlägt. Mittelst eines Handhebels, der mit der Ventil-Stange verbunden ist, kann die Maschine in Bewegung gesetzt werden. Zwischen beiden Pumpen befindet sich in der Mitte ein cylindrischer, durch eine Scheidewand in 2 Abtheilungen getheilter verticaler Kessel, dessen oberer grösserer und unterer kleinerer Theil als Wind-Kessel für die Druckrohre respective Saugrohre dienen. Um den Wind-Kessel mit Luft wieder zu füllen, wenn er sich zu sehr mit Wasser angefüllt hat, befindet sich an demselben ein zweites kleines cylindrisches Kesselchen, durch welchen die Füllung mittelst Röhren und Hähnen, die mit beiden Wind-Kesseln communiciren, erfolgt.

während die dritten, eine Art Northon-Pumpen in grossem Maasstabe, das Wasser aus in die Erde getriebenen Röhren aufsaugten und in ein Reservoir sandten, das 18' über dem Fussboden der Maschinenhalle angebracht war.

\*) Die genannte Firma stellte in der Halle selbst noch mehrere nach demselben System erbaute Dampf-Pumpen verschiedener Grösse aus, die theils als Speise-Pumpen oder zum Wasserheben, theils für Wasserhaltungszwecke dienten. Auch eine kleinere Pumpe für 150 Liter Leistungsfähigkeit per Min., welche zugleich als stationäre Feuerspritze Verwendung finden kann, war mit einem verticalen Kessel von 10 Quadratmeter Heizfläche ausgerüstet.

Diese Pumpen, welche anerkannt einen sehr grossen Nutz-Effect geben, sind deshalb, sowie ihrer soliden Construction wegen, für alle denkbaren Zwecke der Wasserbeschaffung von bestem Nutzen und fanden auch bis jetzt allgemeine Verbreitung.

Zur Condensation des verbrauchten Dampfes war ein sehr einfacher Condensations-Apparat angebracht, der aus einer in das Saugrohr gelegten Büchse besteht, die eine Anzahl ringförmiger Oeffnungen besitzt, durch welche der Dampf in das Wasser in der Richtung der Saugbewegung desselben einströmt und sich condensirt.

Das gemeinschaftliche Saugrohr für beide Pumpen hatte 50<sup>mm</sup> Durchmesser, während das Druckrohr gleich der Pumpe 40<sup>mm</sup> weit war. Die Pumpen selbst besitzen auf jeder Seite zwei leicht zugängliche mit Leder beschlagene Saug- und Druck-Klappen.

Die zweite Pumpen-Anlage, von der „Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft“ verfertigt, bestand aus zwei doppelwirkenden Pumpen, welche von zwei auf eine gemeinschaftliche Schwungrad-Axe wirkenden Corliss-Hochdruck-Maschinen in Betrieb gesetzt wurden. Die beiden Kurbeln der Maschinen stehen unter rechtem Winkel zu einander\*).

Die Dampf-Cylinder hatten einen Durchmesser von 19", die Pumpen-Cylinder 11 $\frac{1}{2}$ ", der Hub der Maschinen betrug 42", und lieferten beide Maschinen bei einem Dampfdruck von circa 4 $\frac{1}{2}$  Atmosphären und 22 Rotationen per Minute ein Wasser-Quantum von 10.000 Kubikfuss per Stunde. Unterhalb zwischen beiden Maschinen war ein cylindrischer Vorwärmer nach dem Röhren-System angebracht, durch welchen der Dampf, ehe er in die freie Luft entwich, ging, um das Speisewasser für den Kessel vorzuwärmen.

Die doppelwirkenden Pumpen hatten auf jeder Seite zwei Saug- und zwei Druck-Ventile von Kautschuk, welche mit Spiral-Federn belastet sind, sowie über den Druck-Ventilen einen Wind-

\*) Am rückwärtigen Theile der Dampf-Cylinder befinden sich die Pumpen-Cylinder, welche mit ersteren eine gemeinschaftliche Kolbenstange haben. Die Maschine selbst ist nach demselben Princip construiert, wie die von der genannten Firma in der Halle selbst ausgestellte Dampf-Maschine, die an anderer Stelle und von anderer Seite gebührend beschrieben ist (siehe S. 187). Nur ist hier zu bemerken, dass die Pumpen-Maschinen mit keinem Regulator versehen sind, da für den Zweck der Wasserbeschaffung und der bei derselben sich gleichbleibenden Druckhöhe die angewandte Kraft immer dieselbe bleibt, also keine Regulirung des Dampfes nothwendig ist.



Kessel; ausserdem waren die Dampf-Pumpen mit einem separaten cylindrischen senkrechten, in zwei Abtheilungen getheilten Wind-Kessel ausgerüstet, der sowohl für die 12zölligen Saugröhren, als die  $10\frac{1}{4}$ zölligen Druckröhren den Dienst versah.

Das dritte Wasser-Pumpwerk, von M. Prunier in Lyon hergestellt, bestand aus zwei verticalen von einander unabhängigen Dampf-Pumpen, wovon jede drei übereinander liegende Cylinder besass. Der Dampf-Cylinder, über den beiden Pumpen-Cylindern angebracht, hat die Kolbenstange mit dem unteren Pumpen-Cylinder gemein, und geht diese Kolbenstange durch die hohle Stange des oberen Pump-Cylinders hindurch. Der Pumpen-Kolben des letzteren Cylinders selbst wird von der an dem obersten Theile des Gestelles liegenden Kurbel-Achse durch zwei seitliche Bleielstangen angetrieben, welche einerseits die Krummzapfen der beiden Schwungräder der Kurbel-Achse, andererseits den Kreuzkopf der oberen Pumpen-Kolbenstange fassen.

Die beiden Pumpen-Kolben arbeiten in entgegengesetzter Richtung, um einen regelmässigen Wasserstrahl zu erzielen. Ausserdem war die Dampf-Pumpe mit einem Condensator versehen, der nahe unterhalb des Dampf-Cylinders angebracht war. Die beiden Luft-Pumpen wurden von dem Kreuzkopf der Oberpumpe angetrieben. — Die Maschinen arbeiteten mit 3 Atmosphären Dampfspannung.

Unter der grossen Menge von Dampf-Pumpen aller Art, theils direct wirkenden, theils solchen mit Rotations-Bewegung, von denen ein grosser Theil der namhaftesten Firmen Exemplare ausgestellt haben, zeichnen sich die „Universal“-Dampf-pumpen von Hayward Tyler vor allen anderen aus. Dieselben sind direct-wirkend, haben einen Pump-Cylinder mit oberhalb befindlichem Wind-Kessel, und einem Dampf-Cylinder, bei welchem der Dampf seitlich in der Mitte ein- und auf der anderen Seite austritt\*).

\*) Schon diese äusserst einfache Anordnung besticht ungemein, um so mehr, als der Gang dieser Pumpen ein äusserst geräuschloser ist und dieselben in jeder Stellung in Thätigkeit gesetzt werden können, dadurch, dass

Von derartigen Pumpen waren mehrere in verschiedener Grösse und Leistungsfähigkeit ausgestellt und in Gang gesetzt.

Eine nicht minder interessante, directwirkende Dampf-Pumpe, die „Special“-Pumpe nach Cameron's Patent, war von Taugye Brothers & Holmann ausgestellt, die seit ihrer Einführung im Jahre 1859 in mehreren tausend Exemplaren ausgeführt überall wohl bekannt sind\*).

Die ausgestellte Pumpe hatte einen Dampf-Cylinder von 14“, einen Pumpen-Cylinder von 12“ und einen gemeinschaftlichen Hub von 24“ engl. Die Nicols-Pumpe „Exeelsior“ (Clarkson's Patent), in mehreren Exemplaren ausgestellt, ist ähnlich wie die Special-Pumpe, mit Ausnahme, dass die kleinen Hilfs-Ventile nicht vorhanden sind.

Von directwirkenden Pumpen hatte noch die Norwalk Iron Works Compagnie in Amerika eine Earle-Pumpe ausgestellt, von von denen das alleinige Recht der Ausführung für Europa den Gebrüdern Decker in Canstatt übertragen wurde.

Ähnliche Pumpen stellte Lossen & Schäffer in Darmstadt aus, mit dem Unterschiede, dass die Ventile mit Spiral-Federn versehen waren; die Pumpen sind eingerichtet für das Heben des Wassers auf grosse Höhen.

Von amerikanischen Fabrikanten hatte Carr in New-York zwei Selden-Pumpen ausgestellt, bei denen der horizontale Dampf-

---

einfach der Dampf-Hahn geöffnet wird. Die Steuerung geschieht durch einen im Dampf-Kolben angebrachten centriscen Kolbenschieber, in welchem mehrere, der Form eines Muschelschiebers nachgebildete, Kanäle angebracht sind, die mit den Ein- und Ausströmungs-Oeffnungen des Dampfes communiciren können. Durch die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens kommen immer die betreffenden Kanäle mit dem Dampf in Contact und ein ununterbrochener Gang der Pumpe wird hervorgebracht. Die Ventile der Pumpen sind Kugeln von Kautschuk, die, wenn auch unreines Wasser gepumpt wird, dennoch auf ihren Sitzen gutschliessend aufliegen.

\*) Der Dampf-Cylinder dieser Pump-Maschinen besitzt oberhalb eine Dampf-Kammer, in welcher ein doppeltes Kolben-Ventil sich befindet, das selbstthätig durch 2 kleine an jedem Ende des Dampf-Cylinders befindliche Ventile bewegt wird und die entsprechenden Dampf-Kanäle im Cylinder öffnet oder abschliesst. Die Pumpen-Ventile sind aus Metall, ebenso ihre auf Kautschuk-Ringen ruhenden Ventilsitze.



Cylinder auf zwei hintereinander liegende einfachwirkende Pumpen arbeitet. Die Dampf-Ventile werden selbstthätig durch Daumen vom Dampf-Kolben aus so weit verschoben, bis die entgegengesetzte Bewegung eintritt.

Ausser diesen directwirkenden Pumpen waren noch eine grosse Menge anderer Dampf-Pumpen mit Rotations-Bewegung vertreten, die allgemein bekannt und verbreitet sind und untereinander nur geringe Abweichungen in den Anordnungen der einzelnen Theile verrathen\*).

Die Kessel-Häuser waren zur Speisung der Kessel mit verschiedenen dieser obgenannten nach den einzelnen Systemen erbauten Pumpen versehen, und zwar die engl. Kessel-Häuser mit Pumpen von Hayward Tyler, Brown Brothers, und der freistehenden Paragon-Pumpe von Brotherhead & Hardingham; das französische Kessel-Haus mit einer Pumpe von der Fives Lile Co.; das amerikanische Kessel-Haus hatte 1 Earle-Pumpe aus den Norwalk Iron Works; das schweizerische Kessel-Haus eine solche von Gebrüder Sulzer in Winterthur; das belgische von der Societé Houget-Teston in Verviers; die deutschen Kessel-Häuser besaßen derartige von der Carlshütte-Actien-Gesellschaft, von Brodnitz & Seidel; von Diedrich in Niederbronn; die österreichischen zwei verticale Donkey-Pumpen von Sigl in Wien.

Ausserdem hatte Hermann Lachapelle in Paris ein Dampf-Pumpwerk mit Kessel ausgestellt, znm Zweck des Hebens grosser Quantitäten Wassers. Zwei einfach wirkende Pumpen mit grossen Trunk-Kolben, angebracht auf beiden Seiten eines Gestelles, wer-

\*) Hervorzuheben sind die bekanntesten Wilsons Donkey-Pumpen, bei welchen die Dampfkolben-Stange und der Plunger-Kolben der Pumpen aus einem Stück angefertigt sind; die Bewegung erfolgt durch eine kurze Achse oberhalb des Dampf-Cylinders mit Schwungrädchen, deren Bleielstange einen Zapfen fasst, der an den Pumpen-Kolben befestigt ist.

Aehnliche Pumpen waren ausgestellt von Hathon, Davies, Campbell, Warner & Son, von deutschen und österreichischen Firmen die Neptun Wasserwerks-Gesellschaft, Brodnitz & Seidel in Berlin, deren Pumpe eine gekröpfte Kurbel-Achse besitzt mit getheilte Bleielstange, welche um den Dampf-Cylinder schwingt; ferner Waniek in Brünn; die Brüner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft, Sigl in Wien, Knaust in Wien etc.

den vom Dampf-Cylinder durch ein Rädergetrieb in Bewegung gesetzt.

Eine eigenthümliche Dampf-Pumpe stellte Schmidt in Zürich (nach dem Princip seiner kleinen Wasser-Motoren für hohen Wasserdruck) aus. Sowohl Pumpen als Dampf-Cylinder sind von gleicher Construction und oscillirend, und zwar um 2 in der Mittelfläche der Cylinder angebrachte freie Zapfen. Die gekröpfte Schwungrad-Achse mit 2 seitlichen Schwungrädern liegt zwischen beiden Cylindern. Der Eintritt des Dampfes wie des Wassers in die beiden Cylinder geschieht durch 2 Kanäle, die unterhalb der Cylinder auf einer convexen Fläche derselben angebracht sind, deren Radius-Mittelpuncte die erwähnten Zapfenmittel sind. Diese cylindrischen Flächen liegen frei auf correspondirenden Flächen des horizontalen Pumpen-Gestelles auf und werden die Cylinder mittelst ihrer Zapfen durch Hebel, deren Drehungspuncte sehr nahe an der Schwungrad-Achse angebracht sind, mittelst Schrauben niedergedrückt und auf ihre Unterlage aufgedrückt, so dass zwischen den aufeinander geschliffenen Flächen kein Entweichen des Dampfes oder des Wassers stattfinden kann. In dem gemeinschaftlichen Gestell sind die Saug- und Druck-Röhren des Wassers wie des Dampfes, Ein- und Ausströmungs-Röhren mit ihren in die Cylinder mündenden Kanälen enthalten. Obgleich die oscillirenden Dampf-Maschinen wegen ihrer weniger vortheilhaften Dampfverwerthung nur selten angewendet werden, so ist bei dieser Dampf-Pumpe nur des allgemeinen Principes des gemeinschaftlichen Arrangements und der Einfachheit halber der Dampf-Cylinder nach dem oscillirenden System des Pumpen-Cylinders eingerichtet.

Ausser diesen erwähnten Dampf-Pumpen enthielt die Maschinen-Halle aber auch noch zahlreiche andere Pumpen für Hand- und Transmissions-Betrieb, und zeichnete sich die rühmlichst bekannte österreichische Firma Knaust in Wien in dieser Beziehung vortheilhaft aus.

Zuletzt sei noch hier der Centrifugal-Pumpen Erwähnung gethan, unter denen die bekannten Gwynne'schen Pumpen besonders hervorzuheben sind; vorzüglich ist es ein Arrangement,



bei welchem die Centrifugal - Pumpe auf einem zweirädrigen Gestell als transportabel angebracht ist. Diese Pumpen von Gwynne, seit ihrer Entstehung bis jetzt unverändert geblieben, sind, obgleich ihr geringer Nutzeffect nicht bestritten werden kann, dennoch gesucht; haben aber zahlreiche andere weit wirksamere Pumpen dieses Systems ins Leben gerufen.

Erwähnenswerth ist das System Rittinger, nach welchem eine Pumpe von Danek in Prag ausgestellt war.

Die Centrifugal - Pumpen überhaupt, bei sehr geringem Kostenpreis von vortheilhaftester Art, wenn von dem erhöhten Kraftbedarf anderen Pumpen gegenüber Umgang genommen werden kann, werden stets da ihre Anwendung finden, wo geringe Saughöhe und ein grosses Wasserquantum maassgebend sind, oder wo dickflüssiges Materiale gehoben werden soll.

Bei ihrer Wasser-Anlage in der Maschinenhalle hatte ferner Nagel & Kämp in Hamburg unter ihren verschiedenen Turbinen 2 Centrifugal-Pumpen ausgestellt und zwar die eine von 50<sup>cm</sup> Diameter mit horizontaler Achse und excentrischem Gehäuse; die andere von 45<sup>cm</sup> Diameter mit verticaler Achse, welche von einer der ausgestellten Turbinen getrieben wurde.

Nach der Füllungszeit des obern Reservoirs durch die Pumpen und nach den damit angestellten Versuchen für den Kraftbedarf ergab sich ein durchschnittlicher Nutzeffect von 70%; ein allerdings bei Centrifugal-Pumpen noch nicht übertroffenes Resultat.

Besonders erwähnenswerth ist ferner die Centrifugal-Pumpe von Owen Whitefriar, London, nach Bernay's Patent, eine Pumpe mit centriscnem Gehäuse, deren Achsen-Lager in den Zuströmungskanälen des Wassers liegen\*).

\*) Die Eigenthümlichkeit dieser Pumpe besteht darin, dass von dem Ausflussraum aus, da wo das Druckrohr sich ansetzt, 2 kleine Kanälchen zu den beiden Achsen-Lagern gehen; durch die Druck-Differenz des Wassers geht nun durch diese Kanälchen ein ununterbrochener Wasserstrahl, der sich zwischen Lager und Zapfen durchzwängt und in den Saug-Kanal mündet; Achse und Lager erhalten sich auf diese Weise schlüpfrig. Der ringförmige Sammelraum des Wassers ist ausserdem gegen das Ausflussrohr zu einerseits abgeschlossen und nur an der höchsten Stelle mit einem kleinen Loch für

Eine nicht minder interessante neuerfundene Centrifugal-Pumpe, die Boulton & Imray's Patent „Helical“-Pumpe, war von Brotherhead & Hardingham in London ausgestellt. Diese eigenthümliche Pumpe, hauptsächlich anwendbar bei Lieferung grosser Wasser-Quantitäten auf mässige Höhen, besteht aus einem in Spiralform aufsteigendem runden Gehäuse, das auf der einen Seite das Saugrohr und nach einmaliger Umwindung auf der andern Seite das Druckrohr aufnimmt. In dem gemeinschaftlich inneren Raum bewegt sich ein Schaufelrad mit etwas geneigten Schaufeln, das denselben vollständig ausfüllt, und saugt das Wasser in dem spiralförmigen Kanal einerseits ein, auf der andern Seite wird dasselbe durch Drehung des Schaufelrades abgeschoben oder weitergedrückt.

Die ausgestellte Pumpe hatte einen Rad-Durchmesser von 36“; der Querschnitt des spiralförmigen Raumes war 12“ per 6“ und die Saug- und Druckrohre 12“ im Diameter. Die Pumpe wurde direct angetrieben von der „Paragon“-Drei-Cylinder-Dampfmaschine \*) und lieferte bei mässiger Geschwindigkeit 3000 Gallons Wasser per Minute bei  $1\frac{1}{4}$  Pferdekraft per Fuss Hubhöhe.

den Abfluss der im Gehäuse angesammelten Luft versehen. Der Nutzeffect dieser Pumpe, von den Leitschaufeln bedingt, soll ein ziemlich grosser sein.

\*) Die äusserst interessante Drei-Cylinder-Maschine (vergleiche das über dieselbe im vorhergehenden Bericht S. 181 Gesagte. — Die Red.), deren Cylinder um eine gemeinschaftliche Kammer gleichförmig vertheilt sind, birgt in dieser Kammer die gemeinschaftliche Kurbel, welche die 3 Bleielstangen der Dampf-Kolben aufnimmt. In diese Kammer tritt nun der Dampf ein, geht durch ein mit der Kurbel-Achse sich drehendes Ventil, das mit 3 Kanälen in Verbindung steht, die, an den Dampf-Cylindern angegossen, am Ende derselben hinter den Kolben einmünden. Sobald sich die Kurbel dreht und die Kolben einmal drückend, das anderemal geschoben arbeiten, strömt der Dampf durch die betreffenden Dampf-Kanäle in die Cylinder, und der gearbeitet habende Dampf entweicht durch das eigenthümlich kanalirte Ventil ins Freie. Die Maschine, die mit oben erwähnter Rotations-Pumpe befestigt war, hatte Cylinder von 9“ Diam. und 8“ Hub, und wurde der Dampf auf  $\frac{2}{3}$  Füllung abgesperrt. Für den in der Dampf-Kammer arbeitenden Kurbelzapfen mit den 3 Lagern der Bleielstangen haben sich Phosphor-Bronzelager auf gehärteten Stahlzapfen am besten bewährt, die ohne Oel nur durch den



Die von vielen und namhaften Firmen ausgestellte Anzahl von Hand-Feuerspritzen, von denen Reinhardt in Würzburg, als besonders erwähnenswerth, zwei äusserst hübsche und bequeme Hand-Feuerspritzen mit horizontalen Pumpen-Cylindern und in das Gestell hineinreichenden Windkesseln ausstellte (bei welchen allen auf ein sorgfältiges Arrangement der Accessorien, als Schläuche, Mundstücke, Pumpenstangen, Haken und allen nur erforderlichen Vorkehrungen, sowie auf Leichtigkeit in der Construction Rücksicht genommen wurde), waren in verschiedenen Grössen und meisterhafter Ausführung vorgeführt.

Unter allen Feuerspritzen aber verdienen wohl die Dampf-Feuerspritzen die vollste Bewunderung, und sind es vornehmlich die von den concurrirenden Fabrikanten dieses Zweiges, Merryweather & Söhne und Shaud, Mason & Comp. in London, ausgestellten, welche die vollste Anerkennung verdienen, und in Folge ihrer grossen Leistungsfähigkeit, der Leichtigkeit in der Construction, dem vortrefflichen Arrangement der einzelnen Theile und ihrer Accessorien, sowie der Vollkommenheit der Ausführung die weitgehendste Verbreitung gefunden und überall durch ihre Erfolge die grössten Erwartungen noch übertroffen haben\*).

Die grössere Dampf-Feuerspritze von Merryweather hatte ein Gewicht von nur 57 Ctr., und zwei Pumpen von  $6\frac{3}{4}$ " Durchmesser bei 24" Hub, die Dampf-Cylinder von  $8\frac{3}{4}$ " Durchmesser.

Dampf allein schlüpfzig erhalten werden. Diese bestbewährten Maschinen, deren Umsteuerung durchaus ohne alle Extra-Vorrichtung vorgenommen werden kann, dienen vorzüglich zum directen Antrieb von Windflügeln, Centrifugal- oder Rotations-Pumpen oder sonstigen sich drehenden Maschinen, bei denen ein directer Antrieb anwendbar ist.

\*) Das System Merryweather besteht in der Anwendung directwirkender Dampf-Pumpen, während das System Shaud Mason Rotations-Pumpen hat, bei welchen die Kurbel-Achse ohne Schwungrad sich zwischen Dampf- und Pumpen-Cylinder befindet.

Die erstere Firma stellte 4 Spritzen aus von verschiedener Grösse und Leistungsfähigkeit, und zwar die Conqueror, Victoria, Austria und Donau, alle mit zusammenarbeitenden, doppelwirkenden Dampf-Pumpen. Ebenso stellte Shaud Mason 4 Spritzen aus, und zwar 2 mit 3 horizontalen und 3 verticalen Dampf-Pumpen, und 2 mit 1 horizontalen und 1 verticalen Pumpe.

Die Pumpen selbst sind aus Phosphor-Bronze angefertigt und arbeiten bei dem ziemlich langen Hub äusserst exact und vollkommen.

Die beiden directwirkenden Dampf-Pumpen bewegen sich so, dass, wenn der eine Dampf-Kolben am Ende seines Hubes angelangt ist, der andere in der Mitte des Cylinders sich befindet, also ein regelmässiger Gang erzielt ist. Die Steuerung der betreffenden Schieber, damit die Pumpen in obiger Weise sich bewegen können, wird nach Field's System durch einen dritten Schieber selbstthätig regulirt. Der Kessel ist nach dem Field'schen System eingerichtet und ist im Stande in 7 bis 8 Minuten Dampf von 100 Pfd. Spannung zu erzeugen. Mit der Spritze wird dabei ein Wasserstrahl durch ein Mundstück von  $2\frac{1}{4}$ " Diam. 320' weit getrieben.

Die Drei-Cylinder-Dampf-Feuerspritze von Shaud Mason & Comp. mit Rotations-Bewegung besitzt die Kurbel-Achse zwischen Dampf- und Pumpen-Cylinder und hat bei dieser Anwendung den Vortheil, dass nach längerem Nichtgebrauch, um das Festsitzen zu verhindern, ein Drehen der Maschinentheile von Hand möglich ist; auch lässt sich von Hand die Maschine zum momentanen Gebrauch beim Ausbruch eines Feuers benützen, ohne vorerst die Dampf-Entwicklung abzuwarten.

Die Pumpen haben Kautschuk-Ventile und werfen bei 200 Rotationen per Min. durch ein Mundstück von  $2\frac{1}{4}$ " einen Strahl 300 Fuss weit\*).

Interessant ist die Anordnung der Ein-Cylinder-Dampf-Pumpe mit Rotations-Bewegung ohne Schwungrad, um dennoch eine continuirliche regelmässige Bewegung hervorzubringen\*\*).

\*) Der Kessel mit Gruppen von etwas geneigten Stahlröhren von 1" Diam., die transversal die Feuerkammer durchziehen und durch welche auf diese Weise eine sehr gute Wasser-Circulation stattfinden muss, soll 100 Pfd Dampf sogar in  $6\frac{1}{2}$  Minuten erzeugen.

\*\*\*) Die Excenter-Stange passirt, ehe sie zum Schieben des Dampf-Cylinders kommt, einen Hilfs-Dampf-Cylinder, dessen Kolben durch einen Hilfschieber hin- und herbewegt wird, der in der Schieberkammer des Haupt-Cylinders vom Hauptschieber selbst in Bewegung gesetzt wird, und zwar ist der günstigste Moment für den Kolben des Hilfs-Cylinders und die dadurch



Durch zahlreiche Versuche und Wettkämpfe mit den Dampf-Feuerspritzen der beiden genannten Firmen ist es schwer, zu entscheiden, welche die bessere genannt werden kann und schreibt sich jede der Firmen die vortheilhafter gelungenen Proben zu ihren Gunsten auf Rechnung.

### G e b l ä s e .

Anschliessend an die früher besprochenen Centrifugal- und Rotations-Pumpen sei hier der Gebläse und Ventilatoren Erwähnung gethan, welche in der Ausstellung, wenn auch in geringer Anzahl, aber in vorzüglichen Exemplaren vertreten waren.

Von Ventilatoren mit centrischem Gehäuse, in welchem sich die gepresste Luft sammelt und dann durch das Windrohr abzieht, hat Sulzer in Winterthur eine hübsche Collection ausgestellt\*).

Ferner hatte Schiele in Frankfurt seine bekannten, durch grosse Leistungsfähigkeit ausgezeichneten Ventilatoren vorgeführt, sowie ähnliche Schenk, Mohr & Elsasser in Mannheim.

Interessant sind die nach demselben obigen System von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Humboldt in Kalb bei Deutz eingerichteten Gruben-Ventilatoren mit Handbetrieb für 1 oder 2 Mann, welche theils zum Saugen, theils zum Blasen eingerichtet sind und dazu dienen, schlechte Wetter aus den Gruben wegzusaugen, frische Wetter nach irgend einer Arbeit

ausgeübte Kraft zur Bewegung der Excenter-Kurbel in der Stellung, wenn der Dampf-Kolben die Endstellungen eingenommen hat, also eine Ueberwindung des todtten Punctes der Maschine mit Leichtigkeit bewerkstelligt wird.

\*) Diese Ventilatoren werden von dieser Firma in 12 Grössen angefertigt, und zwar eignen sich dieselben hauptsächlich zum Betrieb von Schmiedefeuern, Cupol-, Puddel-, Schweiss- und Glas-Oefen etc., und empfehlen sich vor denjenigen gewöhnlicher Construction durch verhältnissmässig grössere Leistungsfähigkeit, eventuell höheren Druck, geräuschlosen Gang und vor Allem durch grosse Billigkeit.

hinzublasen, oder endlich frische oder schlechte Wetter aufzusaugen und gleichzeitig wegzublasen. Dieselben werden durch ein Wurmrad angetrieben, das in die an der Flügelrad-Axe sitzenden steil ansteigenden Schnecken eingreift, wodurch das Flügelrad eine ziemlich grosse Geschwindigkeit erhält.

Einen grossen Gruben-Ventilator mit Dampfmaschinen-Betrieb stellte Quillacy in Anzin aus. Die Dampf-Maschine mit einem Cylinder von 50<sup>cm</sup> und 1<sup>m</sup> Hub, wirkt horizontal direct auf eine mit Holzflügeln und Lederdichtung versehene Trommel von 3<sup>m</sup> Diameter, welche in einem excentrischen, in dem Boden befindlichen Gehäuse von 5<sup>m</sup> Diam. steckt, das auf der einen Seite den Saug-Kanal, auf der anderen den Abzugs-Kanal der Wetter aufnimmt.

Von Hochofen-Gebläsen nimmt die von der Sociéte J. Cockerill in Seraing ausgestellte grosse verticale Gebläse-Maschine von 250 Pfdkft. den ersten Rang ein, und war diese Maschine die grösste, welche die Maschinen-Halle aufzuweisen hatte. Mit diesen unter dem Namen „System Seraing“ erbauten Gebläse-Maschinen für Hochöfen, die anfangs mit Hochdruck-Maschinen versehen und nach und nach durch fortwährende Verbesserungen mit Expansions-Maschinen nach Woolf'schem System und mit Condensation ausgeführt wurden, hatte die Gesellschaft Cockerill so bedeutende Erfolge erzielt, dass sie schon über 100 derartige Maschinen erzeugte. Die Vortheile dieses Systemes resultiren aus der directen Wirkung zwischen Kraft und Widerstand, dem langen Kolbenhub, der gemässigten Kolbengeschwindigkeit, der in zwei Cylindern bewirkten Expansion und der Condensation.

Die ausgestellte Maschine hatte, als die grösste bis jetzt gebaute, einen Gebläse-Cylinder\*) von 3<sup>m</sup> Diameter bei einem

\*) Der Gebläse-Cylinder ruht auf vier 8<sup>m</sup> hohen gusseisernen Säulen, welche auf einer Grundplatte und gutem Fundament sicher befestigt sind. Zwischen denselben befinden sich die beiden Dampf-Cylinder, welche auf 1<sup>m</sup> hohem Sockel ruhen. Durch diesen geht die Schwungrad-Achse mit ihren beiden seitlichen, 7 1/2<sup>m</sup> im Durchmesser haltenden, die Maschine ausbalancirenden Schwungrädern, deren Krummzapfen von den beiden 5 1/2<sup>m</sup> langen Kurbelstangen



Hub von 2,44<sup>m</sup>. Bei normalem Gang macht die Maschine 12½ Rotationen per Minute, und liefert bei 4 Atmosphären-Ueberdruck in den Kesseln per Minute 250<sup>cbm</sup> Wind von einer Pressung von 20<sup>cm</sup> Quecksilbersäule.

Ausserdem hatte noch Georg Sigl\*) in Wien eine horizontale Gebläse-Maschine vorzüglicher Construction ausgestellt, sowie die Maschinen- und Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft in Simmering bei Wien eine horizontale Zwillings-Gebläsemaschine nach Patent Leyser, bei welcher durch die vortreffliche Anordnung der Luftklappen die besten Erfolge erzielt werden. Die Dampf-Cylinder von 40<sup>cm</sup> und die Gebläse-Cylinder von 85<sup>cm</sup> Durchmesser haben einen gemeinschaftlichen Hub von 95<sup>cm</sup>, und liefert das Gebläse bei 50 Rotationen per Minute 80<sup>cbm</sup> Wind per Minute bei 80<sup>mm</sup> Quecksilbersäule.

Ferner ist noch erwähnenswerth die von Danek & Comp. in Prag ausgestellte Kohlensäure - Gebläse - Dampf-

gefasst werden. Die anderen Enden dieser Stangen gehen auf die Zapfen eines grossen Kreuzkopfes, der zwischen den 4 Säulen geführt wird, und in welchem gegen oben die Kolbenstange des Gebläse-Cylinders, gegen unten die Kolbenstangen der beiden Dampf-Cylinder befestigt sind. Durch einen von diesem Kreuzkopf in Schwingung gesetzten Balancier wird vorne nach abwärts die unterirdisch liegende verticale Luftpumpe, die sammt Condensator in einem Wasser-Reservoir steckt, angetrieben.

Der Hochdruck-Cylinder hat einen Durchmesser von 0,73<sup>m</sup>, der Niederdruck-Cylinder von 1,06<sup>m</sup>, und erfolgt deren Steuerung durch 6 entlastete Vertheilungs-Ventile, welche durch Knaggen gehoben werden, und zwar zwei für den Einlass des Dampfes in den Hochdruck-Cylinder, zwei für den Einlass vom kleinen Cylinder in den grossen, und zwei für das Auslassen des Dampfes aus dem grossen Cylinder in den Condensator.

Der Kolben des Gebläse-Cylinders hat Metallpackung, und münden die beiden Luftklappen in ein gemeinschaftliches Gehäuse, von welchem das Windrohr von 0,80<sup>m</sup> Diameter sich abzweigt.

\*) Diese ausgezeichnete Firma Oesterreichs beschickte überhaupt den Weltmarkt mit einer Reihe sehr sinnreicher und best construirter Maschinen, von denen die Betriebs-Dampfmaschinen, die Papier-Maschine für endloses Papier, sowie die Locomotiven und landwirthschaftlichen Maschinen besonders hervorzuheben sind. Eine der interessantesten Maschinen aber ist wohl die mit grösster Sorgfalt ausgeführte Druckerei-Pressen für endloses Papier mit Falte-Apparat, mittelst welcher im Pavillon der „Neuen freien Presse“ täglich der Druck der Ausstellungs-Zeitung hergestellt wurde.

Maschine für doppelte Saturation mit Dampf-Cylinder von 268<sup>mm</sup>, Gebläse-Cylinder von 712<sup>mm</sup> Diam. und gemeinschaftlichem Hub von 508<sup>mm</sup>, welche bei der Zuckerbereitung zur Saftreinigung nach dem Frei-Jelinek'schen und dem modificirten Carbonations-Verfahren dient.

Schliesslich sei eines der interessantesten Gebläse und dessen Verfahren hier vorgeführt, welches dazu dient, mittelst eines Sandstromes Vertiefungen in harten Körpern hervorzubringen. Jeder Besucher der Ausstellung, der diesem Gegenstande Aufmerksamkeit schenkte, wird die Schnelligkeit bewundert haben, mit welcher durch Vermittlung eines einfachen kräftigen Sandstromes, durch gepressten Wind geschleudert, in Glas matte Stellen in Ornamentenform eingeschliffen oder eingefressen wurden.

Für Arbeiten wie das Steinhauen oder das Ornamentiren, bei welchen bedeutende Massen von Material entfernt werden sollen, wird aber statt des Windstromes ein Dampfstrahl bis zu 4 und 8 Atmosphären Spannung als Triebkraft verwendet. Der ganze Apparat ist äusserst einfach. Der Dampf oder Wind entweicht durch eine ringförmige Oeffnung, welche die Sand-Zuführungsröhre umfasst, und treibt durch seine ungestüme Kraft den Sand durch eine  $\frac{3}{8}$  Zoll weite und etwa 6 Zoll lange Röhre von Schmied-Eisen mit reissender Schnelligkeit gegen den zu bearbeitenden harten Körper; je nach der Entfernung desselben von der Ausfluss-Oeffnung und zwar von 1" bis 15" wird nun dadurch ein schmaler Streifen oder eine breitere Fläche des Körpers bearbeitet.

Diese schmiedeiserne Röhre ist der einzige Bestandtheil des Apparates, der sich in Folge der Schneidekraft des Sandes abnützt und dauert beiläufig 10 Arbeitsstunden, wo sie durch eine andere wieder ersetzt werden muss.

Um Ornamente auf Stein in erhabener oder vertiefter Arbeit herzustellen und zwar in den feinsten wie in den einfachsten Zeichnungen, wird eine Patrone von Eisen oder Kautschuk an den Stein gehalten oder gekittet und der Sandstrahl mit gleichmässiger und anhaltender Bewegung über die ganze Oberfläche



hingeführt, damit sämtliche der Behandlung ausgesetzte Theile in gleicher Weise vertieft werden.

Eine  $\frac{3}{16}$ " dicke gusseiserne Patrone dient für 100  $\frac{3}{16}$ " tiefe Schnitte in Marmor und wird dieselbe bis  $\frac{1}{16}$ " Dicke abgenützt. Schmiedeiserne Patronen dauern ungefähr viermal länger als gusseiserne. Ungleich dauerhafter sind aber Patronen aus Kautschuk, welche, dem Sandstrom anhaltend ausgesetzt, so lange dauerten, bis die 200fache Dicke erreicht war.

Bei einer Dampfwirkung von circa 100 Pfd. Druck ist der Schnitt-Effect per Minute circa  $1\frac{1}{2}$  Kubikzoll auf Granit, 4 Kbz. auf Marmor und 10 Kbz. auf weichen Sandstein\*).

### Maschinen zur Bearbeitung des Holzes und der Metalle.

Die in den einzelnen Gallerien sowie mehreren Pavillons der Ausstellung vorgeführten Eisen-Producte, deren Behandlung,

\*) Um zartere Wirkungen hervorzubringen, wird, wie schon erwähnt, das Windgebläse statt des Dampfes in Anwendung gebracht. Sand, getrieben von einem Luftstrom von 4" Wassersäule, wird eine Glasfläche in 10 Secunden vollständig matt machen. Bedeckt man das Glas mit einer Papier- oder Spitzen-Patrone oder mit einer Zeichnung aus dichtem elastischem Stoff, wie z. B. halbgetrocknetes Oel, Farbe oder Gummi, so wird das Bild auf der Oberfläche gravirt erscheinen. Auf diese Weise wurden auch Photographien feiner Kupferstiche, in chromsaurer Gallerte ausgeführt, vollkommen treu auf Glas übertragen. In photographisch nach der Natur aufgenommenen Bildern in Gallerte erzeugt Licht und Schatten gewisse Gallert-Häutchen von verschiedener Dicke. Wird nun der Sandstrom gehörig regulirt, so wirkt er auf das Glas unterhalb dieses Häutchens mit mehr oder weniger Kräftigkeit, je nach deren Dicke, und es werden sonach die halben Farbentöne oder die Licht- und Schatten-Grade auf dem Glase wiedergegeben. Von dieser Glasplatte so zubereitet, kann dann ein Elektrotyp auf einer gewöhnlichen Druckerpresse abgedruckt werden und so das Bild zur Vervielfältigung gelangen.

Man sieht hieraus, dass die Anwendung des Sandstromes, auf diese Weise benützt, eine grosse Tragweite hat, und haben zahlreiche Versuche dieser amerikanischen Erfindung, um Stein, Holz, Glas, Metalle zu schneiden oder zu körnen oder die Vervielfältigung auf photographischem Wege entstandener Gegenstände zu unterstützen, die besten Erfolge gehabt, wodurch dieser Erfindung von B. C. Tilghmann die vollste Anerkennung gezollt werden muss.

die damit angestellten Versuche und erzielten ausserordentlichen Erfolge liessen auf eine grossartige Entwicklung und Vollkommenheit derjenigen Maschinen schliessen, mit welchen das Eisen und die Metalle überhaupt verarbeitet werden, und in der That waren dieselben für die verschiedenartigsten Functionen auch in brillanter Weise vertreten.

Was die äussere Gestalt der Werkzeug-Maschinen\*) betrifft, so war nach Möglichkeit im Allgemeinen der Hohl-guss vorherrschend; die dadurch erzielte Stabilität der Maschinen und das vortheilhafte Anbringen einzelner Maschinentheile lassen diese Art der Gestaltung äusserst wünschenswerth und nachahmungswürdig erscheinen\*\*).

Ehe zur Besprechung einzelner hervorragender Werkzeug-Maschinen geschritten wird, sei über einzelne Hilfs-Werkzeuge und Einzel-Mechanismen Einiges mitgetheilt.

Bemerkenswerth ist Hall's amerikanischer Schraubstock, der parallel verschiebbar, an seinem unteren vorderen Theile einen Hebel besitzt, mit welchem die Gegenstände durch einen einfachen Druck nach abwärts festgespannt werden. Derselbe ist aber auch um eine auf der Werkbank befestigte Scheibe drehbar, damit der Arbeiter den Gegenstand in jeder beliebigen zur Hand stehenden Lage zu bearbeiten im Stande ist. Mit dem Festklemmen des Gegenstandes wird auch zu gleicher Zeit der Schraubstock mit der Drehscheibe festgespannt, so dass keine Drehung mehr möglich ist. Feilspäne oder Schmutz können in das Innere zum Mechanismus nicht gelangen, daher dieser Schraubstock,

---

\*) Die Wichtigkeit der Werkzeug-Maschinen, als der eigentlichen Pioniere, für die Fortschritte der gesamten Industrie ist eine Thatsache und steht deren Vervollkommnung mit der Entwicklung der einzelnen Industriefächer in dem innigsten Zusammenhange. Mehr als früher erlangten die Werkzeug-Maschinen in der letzten Zeit, deren zahlreiche Strikes zu übermässigen Lohnerhöhungen führten, ihre ganze Bedeutung. So kam es, dass die Wiener Ausstellung sowohl in Bezug auf Zahl als auch Mannigfaltigkeit von Werkzeug-Maschinen für Holz und Eisen reicher war, als ihre Vorgängerinnen.

Die Red.

\*\*) In den meisten Fällen war auch der Bessemer-Stahl mit Vorliebe angewandt, und gestattet dessen grosse Festigkeit im Verein mit billigem Preise diesem Material den weitesten Spielraum zu geben.



dessen Handhabung eine äusserst einfache und bequeme ist, die grössten Vortheile darbietet. Das Feststellen geschieht durch eine Kniehebel-Bewegung vom Hebel aus auf eine feine Verzahnung am verschiebbaren Theil des Schraubstockes.

Unter den Werkzeugen sind die Schneid-Kluppen zum Schraubenschneiden vorherrschend dreikantig hergestellt. Die Spiral-Bohrer nach dem amerikanischen System sind die gesuchtesten und wirklich besten, da die mit denselben gebohrten Löcher nichts zu wünschen übrig lassen, und waren diese Art Werkzeuge in vorzüglicher Arbeit von verschiedenen Ausstellern vorgeführt. Unter diesen zeichnete sich aber am meisten die Firma Heilmann - Ducommun & Steinlein in Mühlhausen aus, deren Schneid-Kluppen, Bohrer (nach dem metrischen System geschnitten), Reib-Ahlen, Bohr-Messer etc. mit grösster Reinheit und exacter Ausführung hergestellt waren.

Unter den Bohr-Messern war es besonders ein Schlicht-Messer, das durch seine Construction auffiel und dessen zwei Messertheile sich durch einen kleinen Keil auseinandertreiben lassen, wenn durch Abnützung oder Nachschleifen der Durchmesser des gebohrten Loches kleiner geworden ist\*).

Unter den Ventilen ist das Peet's-Ventil bemerkenswerth, welches der Flüssigkeit einen freien, geraden Durchgang gestattet und dessen senkrechte Verschlussplatten durch einen verschiebbaren Conus gegen ihre Spitze angepresst werden.

Interessant ist ferner eine Schraube mit veränderlicher Steigung vom Ober-Ingenieur Heusser des k. k. See-Arsenals zu Pola, welche der Mutter anfangs eine rasche, dann eine langsamere Bewegung ertheilt. Die Schraube hat demzufolge zuerst ein steiles, dann allmählig ein flacheres Gewinde, wodurch die Mutter, die nur mit einem Zahn eingreift, eine veränderliche Geschwindigkeit erhält. Für eine nun zu erfolgende grössere

\*) Diese Werkzeuge, besonders welche kalibermässig in haarscharfen gleichen Dimensionen durch eine der hübschesten und sinnreichsten Fräse-Maschinen hergestellt werden und durchaus keinen Feilstrich zeigen, sind ein Beweis der ausserordentlichen Genauigkeit, mit der die betreffenden Maschinen dieser Firma hergestellt werden.

Pressung kommen Gewinde von grösserem Diameter und geringerer Steigung in Thätigkeit. Diese Schraube ist daher mit Vortheil anzuwenden zu Bremsen für Pressen, oder, wie es bei der k. k. österreichischen Marine der Fall ist, zur raschen Manipulation beim Verschluss der Hinterlader-Kanonen.

### Holzbearbeitungs - Maschinen.

Das Bedürfniss nach Special-Maschinen für die Bearbeitung des Holzes war erst vor wenigen Jahren fühlbar, als durch die rasche Entwicklung der Industrie, besonders aber des Eisenbahnwesens grössere Quantitäten bearbeiteter Werkstücke erforderlich waren. Die einzelnen Maschinen entstanden denn auch für die verschiedenartigsten Verrichtungen in kürzesten Zeiträumen beinahe in derselben Vollkommenheit, wie wir sie heute besitzen, und waren auch an den von den besten Firmen ausgestellten Objecten, welche in ziemlich grosser Anzahl die Maschinenhalle zierten, nur wenig Neuerungen und wesentliche Verbesserungen wahrnehmbar. Bemerkenswerth ist, dass die Gestelle sämmtlicher Maschinen dieses Zweiges aus Eisen\*) hergestellt waren, und dass die Anwendung des Holzes für dieselben der geringeren Solidität halber von keinem Fabrikanten befürwortet wurde. Das Holzgestell kann überhaupt nur da für kleinere Maschinen zur Anwendung kommen, wo der geringere Kostenpreis maassgebend ist.

\*) Noch auf der Londoner Ausstellung von 1862 zeigten die Hilfs-Maschinen leichte und in den Dimensionen schwach gehaltene Constructionen; — ein arger Principienfehler, welcher, von der leichteren Bearbeitungsfähigkeit des Holzes gegenüber dem Eisen ausgehend, viele Misserfolge bei der Verwendung der Holzbearbeitungs-Maschinen in der Praxis zur Folge hatte. Die hieraus gewonnene Lehre, diesen Maschinen (mit Rücksicht auf die bei der grossen Geschwindigkeit des Arbeitswerkzeuges entstehenden Vibrationen) mindestens ebensoviel Stabilität zu geben als den Eisenbearbeitungs-Maschinen, führte zur gänzlichen Verdrängung des Holzes und zu dessen Ersatze durch das Eisen.

Die Red.



In erster Linie sind es Englands Firmen (Powis, Ransome, Robinson, Worssam), welche mit ihren Maschinen, die durch solide Construction und praktische Ausführung und Anordnung der einzelnen Maschinentheile hervorragten, die erste Stelle einnahmen. Aber auch Deutschland, Frankreich und Oesterreich standen keineswegs hinter England zurück, und hatten in selbstständigen nicht nachgeahmten Constructionen Musterhaftes geleistet. Frankreich war durch die hervorragenden Firmen Arbey und Perin glänzend vertreten, sowie Deutschland durch Schmaltz, und mit einzelnen Maschinen durch die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik (vormals Zimmermann) und die Sächsische Maschinenfabrik (früher Hartmann); während Oesterreich\*) durch die Firmen: Topham, Pfaff & Fernau, Tuscher in Wien, sowie Ruston, Waniek in Brünn, Steffens in Goldenkron, Ganz in Ofen hervorragte. Aber auch Amerika excellirte durch eine Reihe äusserst sinnreicher und leicht construirter Maschinen, welche die Bewunderung aller Fachmänner erregten.

Die Sägen, welche nun in erster Reihe zur Beschreibung gelangen, waren in zahlreichen Exemplaren ausgestellt; vorzüglich zeichneten sich die grossen Bundgatter-Sägen der österreichischen Firmen: Waniek, Topham, Prager Maschinenbau-Anstalt, Erz. Albrecht in Teschen und Steffens aus. Das Gatter, in zwei kräftig gehaltenen und gut fundamentirten Seitenständern geführt, wird durch zwei Bleuelstangen, welche dasselbe oberhalb seitlich fassen, in Bewegung gesetzt: der Baum, der sogleich mit der erforderlichen Anzahl Sägeblätter in seine Theile zerschnitten wird, ruht festgeklammert auf zwei kleinen Wagen und bewegt sich zwischen vier geriffelten Walzen weiter, von denen die zwei unteren vor und hinter den Sägen fest sind, während die zwei oberen, welche den Baum festdrücken, sich verschieben lassen. Die Bewegung dieser Walzen ist eine gleichförmige, da sie von

\*) Diese rege Bethheiligung der österreichischen Fabrikanten an der Vorführung von Holzbearbeitungs-Maschinen ist um so erfreulicher, als sie mit Rücksicht auf die Pariser Ausstellung, in welcher unser Land nur durch einige unbedeutende Maschinen vertreten war, eine grössere Entwicklung des betreffenden Industriezweiges beurkundet.

Die Red.

einer Schaltwelle ausgeht. Die Schaltung selbst ist nicht continuirlich, sondern erfolgt stossweise und wird durch ein Frictionsrad eingeleitet\*).

Eine eigenthümliche Anordnung hatte Steffens bei einer grossen Säge zur Anschauung gebracht. Diese bestand darin, dass das Gestell sammt Gatter eine um circa 20° geneigte Stellung einnahm. Es sollen derartig construirte Sägen exacter als gerade stehende arbeiten und bei möglichst geringem Kraftaufwand manche erhebliche Vortheile über das gerade System darbieten —?

Dieselbe Firma stellte auch eine sogenannte Universal-Säge aus, mit welcher nicht nur einseitig Blöcke gesägt werden können, sondern welche auch den Zweck hat, mit minutiöser Stellvorrichtung des seitlich angebrachten Schlittens durch Schrauben Fourniere zu schneiden, hauptsächlich solche, welche zur Fabrication von Parquetten oder von Limonienkistchen dienen.

Zur Bearbeitung von vierkantigen Balken, so dass demnach das Gatter nur mit 2 bis 4 Sägblättern arbeitet, stellten Ransom, Schmaltz & Tuscher sehr compendiöse Balkensägen für Stämme bis zu 40<sup>cm</sup> Dicke aus\*\*).

---

\*) Da der Sägegatter-Rahmen eine Breite von circa 1 Meter hat, so kann die Säge auch zum Schneiden von 2 Stämmen ebensogut wie von einem grösseren gebraucht werden, und ist demgemäss auch darnach eingerichtet.

Die Frage, ob der Baum während des Schnittes oder während des Leerganges der Sägblätter vorgeschoben werden soll, ist noch nicht entschieden. Doch ist unstreitig das Schalten während des Schnittes vorzuziehen, da die Sägen nach dem Schnitte leer zurückgehen, ob sie lothrecht oder schief eingespannt sind, während im entgegengesetzten Falle dieselben, um leer zurückgehen zu können, um die Schnitt-Tiefe schief gestellt sein müssen. Ist nun der Vorschub geringer, so werden einzelne Zähne des Sägeblattes nicht zur Arbeit kommen, ist er grösser, so werden die Zähne streifen und Noth leiden. Beim Schalten während des Schnittes kommen aber alle Zähne zur Arbeit, welche in den Baum eindringen.

\*\*) Der Antrieb des Gatters geschieht ebenfalls von oben seitlich durch 2 Bleuelstangen, während die Antrieb-Achse am unteren Theile des Hauptgestelles angebracht ist. Nur die beiden unteren geriffelten Walzen, auf denen der Balken ruht, sind Schaltwalzen, während die oberen Druckwalzen durch ein Hebelgewicht auf den Balken niedergedrückt werden. Derselbe wird vor



In Circular-Sägen grösserer Dimensionen excellirten Powis Millwall, Pfaff & Fernau, Robinson, Worssam und Schmaltz.

Diese Sägen, zum Schneiden von Schwellen, Dielen und dickem Langholz eingerichtet, haben Sägeblätter bis 4' Diam. und eine Schnitthöhe von 21'' und sind selbstthätig. Das Holz wird theils mit einer endlosen Kette gegen die Säge geführt, in der schmiedeiserne Klammern angebracht werden, um die Enden des Holzes festzuhalten (nach dem Schnitt wurden die Klammern entfernt und ein anderes Holz aufgelegt, so dass auf diese Weise eine continuirliche Arbeit erzielt wird); theils wird, wie bei Ransome, der Block durch ein Seil zugeführt, an dessen Ende ein den letzteren rückwärts fassender Haken befestigt ist. Das Seil wickelt sich um eine Trommel am anderen Ende des Tisches, welche durch ein Getrieb von der Maschine selbst in Bewegung gesetzt wird und dem auflaufenden Seile eine veränderliche Geschwindigkeit von 15 bis 60' mittelst Anwendung einer fünffachen Stufenscheibe ertheilt\*).

Pfaff & Fernau stellten eine Doppel-Circularsäge für Pfosten oder zum Säumen der Bretter aus, wobei das Holz selbstthätig zwischen gerifften Walzen durchpassirt, welche vor und hinter den Sägen angebracht sind. Führungswagen mit Spannkloben laufen auf einer Bahn und halten das Holz in der festgestellten Richtung, so dass dasselbe keine unfreiwillige Seitenbewegung machen kann, sondern den vorgezeichneten geraden Weg einhalten und hinter der Säge auf kleinen Schienenwagen durch 2 seitliche Schrauben mit Spitzenkronen festgehalten und dem Sägerahmen zugeführt.

Diese Art Sägegatter, welche auch transportabel sind und sich für das Bearbeiten des Holzes in Waldungen empfehlen, bedürfen keiner aussergewöhnlichen Fundamentirung wie bei den grossen Bundgatter-Sägen, da ein gut befestigter Holzrahmen genügt, auf welchen das auf einer eisernen Grundplatte befestigte Sägegatter aufgeschraubt wird.

\*) Diese Methode der Zuführung hat unstreitig durch seine Einfachheit viele Vortheile vor derjenigen, welche darin besteht, dass ein Tisch, auf welchem der Block befestigt wird, durch ein Getrieb, das in eine Zahnstange eingreift, weiter geschoben wird. Die Ursache der Unregelmässigkeiten, welche hiebei oft im Schnitte vorkamen, bestand darin, dass Sägespäähne zwischen Getriebe und Zahnstange geriethen und der Tisch gehoben wurde. Dieses zu vermeiden, stellt Worssam die Zahnstange so, dass das Getriebe in horizontaler Ebene arbeitet.

muss und in Folge dessen die Circular-Sägen nicht Noth leiden; diese selbst können auf leichte Weise gegen einander oder von einander gerückt werden.

An kleineren Circularsägen hatte die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik am Ende des Tisches einen Drehpunct für einen Hebel angebracht, wodurch es möglich ist, durch Befestigung des Holzes in demselben kreisrund zu schneiden.

Die Bandsägen, von welchen beinahe jeder Aussteller von Holzbearbeitungs-Maschinen Exemplare brachte, waren im Allgemeinen in musterhafter und eleganter Ausführung dem Besucher der Ausstellung vor die Augen gestellt; ein Beweis, dass dieselben überall schon Eingang gefunden haben und für die Holzbearbeitungs-Werkstätten ein unentbehrliches Werkzeug geworden sind.

Durch Perin in Paris, der mit einer grösseren Reihe von Bandsägen vertreten war, hat die Säge eigentlich ihren Weg über alle Länder gefunden und sind dessen Sägeblätter unstreitig die besten, welche alle anderen an Dauer, Geschmeidigkeit und Zähigkeit weit übertreffen. Die Rollen, theils mit Leder, theils mit Kautschuk überzogen, haben für die Umfangs-Geschwindigkeit von 20 bis 30<sup>m</sup> per Sec. den entsprechend grossen Durchmesser, so dass ein Springen der Säge, wenn sie nicht zu stark gespannt ist\*), sehr selten eintritt.

Die Rollen der Säge hat Whitney in Amerika mit concavem Rand hergestellt, um eine grössere Sicherheit gegen das Abgleiten des Blattes zu erzielen. Die Tische sind, um auch Gegenstände in schiefer Richtung schneiden zu können, fast allgemein drehbar. Da aber schon bei einer Stellung von 60° das

\*) Der Spannung der Säge haben die Constructeure die meiste Aufmerksamkeit geschenkt, und ist dabei das obere mit einer Schraube verstellbare Führungslager der Rolle theils mit Federn, theils mit Kautschuk-Puffern versehen, die in kleinen Gehäusen stecken und eine elastische, für die Säge vortheilhafte Spannung hervorbringen. Erwähnenswerth ist eine neue Spannung, welche Powis James, Western, an seinen Sägen anbrachte, bei welcher das Führungslager an dem einen Ende einer Waggonfeder hängt, deren anderes Ende durch eine Schraube angespannt wird. Diese Anordnung verdient alle Beachtung, da das Spannen der Säge mit aller Bequemlichkeit und Vorsicht zu jeder Zeit sichtbar bewerkstelligt werden kann.



Werkstück das Bestreben hat, abzugleiten, hat Powis Western, eine eigenthümliche Säge ausgestellt, bei welcher man im Stande ist, auch bei horizontal gestelltem Tische in schiefer Richtung bis zu 60° schneiden zu können\*).

Dieselbe Firma stellte auch eine solche Säge aus, welche mit einer seitwärts am Tisch angebrachten Schweifsäge combinirt war und sich durch einen Winkelhebel mit Rolle spannen lässt. Erwähnenswerth ist noch bei einer Säge von Schmaltz das Bremsen sowohl der unteren als auch der oberen Rolle zu gleicher Zeit. — Dass diese Bandsägen auch für Handbetrieb eingerichtet sind und in verschiedenen Exemplaren ausgestellt waren, beweist schon deren allgemeine Verbreitung, und sind dieselben in dieser Gestaltung besonders für solche Holzbearbeitungs-Werkstätten von Nutzen, welchen nicht eine disponible Kraft von Motoren zu Gebote steht.

Unter den Holz-Hobelmaschinen nimmt einen hervorragenden Standpunct diejenige von Arbey in Paris ein. Die eigentliche Hobelvorrichtung besteht darin, dass drei schraubenförmig gewundene Messer auf einem Cylinder derart befestigt sind, dass das Ende des einen Messers dem Anfang des zweiten zunächstfolgenden auf der entgegengesetzten Seite des Cylinders begegnet. Die Arbeit ist durch diese Anordnung eine sehr gleichförmige, und werden die zu hobelnden Holzstücke durch die gegen dieselben unter einem flachen Winkel geneigten Messer in grösster Reinheit bearbeitet, seien die Stücke nun Längen-, Quer- oder ästiges Holz, weicher oder harter Natur\*\*).

\*) Zu diesem Zwecke ist die obere Rolle der Säge in einem Schlitze verstellbar, dessen Drehungs-Mittelpunct das Achsenmittel der unteren Rolle ist. Jedenfalls ist dies eine sehr hübsche Einrichtung, die es möglich macht, auch noch bei drehbarem Tische sehr weitgehende Neigungen im Schnitte hervorzubringen.

\*\*) Für grössere, schwerere Stücke besitzt die Maschine einen Tisch, der durch eine endlose Kette unter dem Messer-Cylinder hingeführt wird; während bei kleinerem, dünnerem Holz die Zuführung mittelst Walzen geschieht. Um die Messer zu schleifen, ist an dem oberen Theile des Maschinen-Gestelles eine Schleifscheibe angebracht, welche hin- und hergehend und mit grosser Geschwindigkeit rotirend, den Messern nähergerückt, denselben die erforderliche Schärfe verleiht.

Die anderen grösseren Holz-Hobelmaschinen, die grösstentheils so eingerichtet sind, dass das Holz auf vier Seiten zu gleicher Zeit gehobelt werden kann, und zwar nicht nur mit glatten, sondern auch mit façonirten Messern, sind von Ransome, Robinson, Powis Milwall, Powis Western, Pfaff & Fernau in sehr schönen Exemplaren ausgestellt worden. Bei allen ist auf eine sehr grosse Geschwindigkeit der Messerwellen Rücksicht genommen, um eine reine und vollständige Arbeit zu liefern, sowie auf die grosse Leichtigkeit, mit der die Hebel-Eisen gestellt werden können. Bei Ransome ist es vorzüglich die Lagerung der unteren Messerwalze, welche der leichten Zugänglichkeit halber am Ende des Tisches angebracht ist; bei Robinson die Art und Weise des oberen Messerschlittens, der für ungleich starke Hölzer schief gestellt werden kann; Powis James, Western, richtete seine Maschine mit con. Frictionszuführung ein, so dass das Holz nach Wahl mit veränderlicher Geschwindigkeit auch während des Ganges der Maschine bearbeitet wird. Die Druckwalzen sind nur einerseits gehalten und können auf diese Weise mit Leichtigkeit für ungleich starke Hölzer conischer Walzen aufgestellt werden.

Dieselbe Firma stellte auch eine Scheiben-Hobelmaschine, combinirt mit Vorrichtungen zum Nuten und Spunden für Parquettenhölzer, aus; dieselben werden auf einem Tische befestigt und zur Bearbeitung unter dem Hobel weggeführt.

Eine interessante Maschine, um Parquettenhölzer abzuhebeln, hatte Ganz in Ofen vorgeführt. Dieselbe besteht aus einem rotirenden Tisch von 10' Durchmesser, auf welchem die Parquettenhölzer durch mit Schrauben regulirbare Spannkloben aufgespannt und durch die continuirliche Bewegung des Tisches den beiden einander gegenüberliegenden, schnell rotirenden Messerwalzen zugeführt werden\*).

\*) Auf diese Weise ist es möglich, durch ununterbrochenes Ein- und Ausspannen der Hölzer eine sehr grosse Anzahl derselben fertig zu hobeln. Eine solche Massen-Production bedingt natürlich auch wieder eine Anzahl anderer Maschinen dieses speciellen Fabrications-Zweiges, unter denen die von Worssam hergestellten und als vorzüglich anerkannten Maschinen besonders hervorzuheben sind, und zwar Hobel-Drehbänke für schon zusammengesetzte Parquetten, wobei dieselben auf der Planscheibe der Drehbank festgespannt



Unter den ausgestellten Objecten an Holz-Hobelmaschinen sind aus Amerika hervorzuheben: die Maschinen von Rogers & Comp. in Norwich, welche Bretter bis zu 15" Breite hobelt und zugleich zum Nuten eingerichtet ist (eine einfache Vorrichtung mittelst Schraube, Zeiger und Maassstab stellt die Seitenmesser derart, dass die Bretter die auf dem Maassstabe angezeigte Breite erhalten); ferner die leicht und elegant gebaute Schlicht-Hobel-Maschine von Witherley, Rugg & Richardson, bei welcher die Lager der unteren Walzen, auf denen das Holz ruht, auf stellbare Federn sich stützen, um bei Unebenheiten nachgeben zu können und eine gleichförmige Arbeit zu liefern. (Die Tische sind gegittert, so dass die Hobelspähne leicht abfallen können.)

Besonders erwähnenswerth ist die Hobel-Maschine von Withney & Baxter, deren Tisch durch zwei keilförmige Stücke in den Seitenständern, welche beide zusammen durch eine horizontale Schraube verschoben werden, in verticaler Richtung gehoben oder gesenkt werden kann. Die oberen Walzen ruhen mit ihren Lagern auf Kautschuk-Puffern und können behufs eines stärkeren oder mässigeren Druckes durch Stellschrauben regulirt werden.

Unter den Frais-Maschinen mit verticaler Spindel, welche Maschinen eine sehr grosse Anwendung in der Anfertigung von Leisten jeder Gattung, von Profilen für gerade oder geschweifte Hölzer, für Erzeugung von Nuten, für Abkantungen von Füllungen in Thüren gefunden haben, welche ferner zum Simshobeln, Ausfalzen, zum Schneiden von Rundfriesen und Verschlingungen, überhaupt zum Bearbeiten der mannigfaltigsten Formen dienen, und in grösseren wie kleineren Werkstätten ein willkommenes unentbehrliches Werkzeug geworden sind, steht die Frais-Maschine von Ransome oben an. Die Fraiskopf-Spindel,

und von dem Hobelmesser abgehobelt werden, welches in dem nach zwei Richtungen verstellbaren Messer-Support in schiefer Lage eingespannt wird. Eine zweite ebenso einfache als compendiöse Maschine ist die Nut- und Feder-Maschine für die fertigen Parquetten, bei welcher in der Mitte des Tisches eine Spindel mit dem 4 Nut-Eisen enthaltenden Fraiskopf hervorragt. Zu beiden Seiten desselben werden die zu bearbeitenden Stücke auf Schlitten, die in Geradfürungen laufen, mit Klammern befestigt, und während des Vorbeiführens vor dem Fraiskopf genutet oder abgekantet.

die in einem nach zwei Richtungen verstellbaren Support befestigt ist, wird von oben angetrieben, damit es möglich, unterhalb des Messerkopfes mit dem zu bearbeitenden Stücke ungehindert manipuliren zu können. Dieser Support hat aber auch eine verstellbare hin- und hergehende Bewegung, wodurch es möglich ist, das Holz auch auf Versenkungen zu bearbeiten. Ausserdem ist die Maschine auch so eingerichtet, dass eine untere Fraisespindel in Thätigkeit gesetzt werden kann, und wird dabei, um den ganzen Arbeitstisch frei zu haben, der Arm, woran der Support der oberen Fraisespindel sich befindet, gelockert und umgedreht.

Es ist einleuchtend, dass eine solche Maschine mit Recht ein Universal-Werkzeug genannt werden kann. Schmaltz stellte eine solche Maschine mit unterer Spindel aus, deren Tisch zu gleicher Zeit verstellbar ist und deren Fraiskopf um ein Kugelstück sich drehen kann, um demselben eine beliebige schiefe Stellung geben zu können. Ein auf diese Weise an demselben befestigtes kleines, schwankendes, rundes Sägeblatt dient dazu, im Holze Nuten herzustellen.

Die Maschinen für die Herstellung von Zapfen an Hölzern für Thüren, Fensterrahmen und sonstigen Tischler-Arbeiten waren sehr zahlreich vertreten, und verdienen die amerikanischen Maschinen von Withney & Baxter, sowie von Witherley & Rugg die vollste Beachtung. Die Anordnung derselben ist derart, dass die äusseren Kanten der Messer in zwei Messerköpfen oder von kleineren Circular-Sägen um die Dicke des herzustellenden Zapfens von einander entfernt sind, und dass das die Zapfen umgebende Holz von jenen schnell rotirenden Werkzeugen abgearbeitet wird. Ransome stellte eine solche Maschine mit 3 Messerköpfen für doppelte Zapfen aus, wobei die beiden äusseren Messerköpfe, mit Circularschneide für das Eisenfalzen versehen, horizontal, der mittlere aber vertical arbeitet. Die Vorrückung des Tischwagens geschieht von Hand. Geschwindt in Karlsruhe combinirte an seiner Maschine den Messerkopf mit Säge-Segmenten. Von den Maschinen für die Herstellung von Zapfenlöchern, welche im Wesentlichen darin bestehen, dass ein durch eine Kurbel in Bewegung gesetztes Stemm-Eisen die entsprechenden Löcher in



das Holz stemmt, hatten Ransome, Powis Millwall, sowie Rogers, Witherley in Amerika sehr schöne Exemplare gebracht\*).

Ausser den Holzbearbeitungs-Maschinen selbst wurden auch eine Anzahl Schärf-Maschinen zum Schleifen der Zähne der Sägeblätter vorgeführt und hatten alle Fabrikanten dieses Zweiges ein ziemliches Augenmerk auf diese Art von Werkzeug-Maschinen gerichtet. Ransome, Schmaltz, Tuscher hatten solche Maschinen ausgestellt, und erfolgt das Schleifen der Zähne mittelst einer sehr schnell rotirenden Schmirgelscheibe, welche, an einem drehbaren Contrebalance-Arm lagernd, mit der Hand gegen das Sägeblatt gedrückt wird.

Durch die Combination verschiedener Holzbearbeitungs-Maschinen, an einem einzigen Tische angebracht, für Tischler-Werkstätten, bei welchen Platzersparniss ein maassgebender Factor ist, entstanden die Universal-Tischlermaschinen („Universal-Joiner“), welche von Robinson, Worsam und Powis James, Western, in vorzüglichen Exemplaren ausgestellt waren\*\*).

\*) Zum Anfang muss aber mittelst eines an der Maschine angebrachten Bohrers ein Loch gebohrt werden, damit das Stemm-Eisen Platz zum Eindringen erhält. Um das Vorbohren, sowie die Erschütterungen zu vermeiden, welche beim tiefen Eindringen des Stemm-Eisens stattfinden, haben Ransome und Witherley ihre Maschinen so eingerichtet, dass der Meisel nur allmählig in das Holz eindringt, dadurch dass der Tisch, worauf dasselbe befestigt ist, durch einen Hebel mit Fusstritt gehoben wird. Das Stemm-Eisen arbeitet sich nach und nach immer tiefer in das Holz, bis die erwünschte Tiefe erreicht ist. Die Anzahl der Stösse sind bis 600 per Minute, und ist der Meisel rückwärts mit einem Ansatz versehen, der die Späne beim Zurückgehen herauswirft.

\*\*) Die verschiedenen Theile der Maschine bestehen aus einer Kreis-Sägebank, mit Spindel zum Heben und Senken eingerichtet, um sägen, querschneiden, ausfalzen, federn, stemmen und bohren zu können, letzteres mit einem am Ende der Sägespindel angebrachten Bohrer; ferner aus einer Maschine zum Hobeln, Fugen, Spunden, Gesimsschneiden, um Bretter von beliebiger Länge auf allen vier Seiten mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 6<sup>m</sup> per Minute zu bearbeiten; dann aus einer completen Zapfen-Schneidmaschine mit verticaler Spindel, um Doppelzapfen in einer Operation herzustellen; aus einer Bandsäge mit verstellbarem Tisch, und endlich aus einer Frais-Maschine für Herstellung geschweifeter Kehlungen nach jedem beliebigen Muster.

Unter den vielen Holzbearbeitungs-Maschinen sind ferner diejenigen als hervorragend zu erwähnen, welche dazu dienen, unregelmässig geformte Gegenstände, als Radspeichen, Gewehrschäfte, Schuhleisten etc., zu drehen\*).

Zu dieser Art von Maschinen muss hier auch die amerikanische Schablonen-Drehbank von Baxter & Whitney gezählt werden, welche für eine Massen-Production gedrehter Tisch- oder Sessel-Füsse oder sonstiger façonirter Stäbe dient. Die Maschine ist eine Holz-Drehbank, deren Support sich nach einer an der Drehbank befestigten, der Form des Gegenstandes anpassenden Schablone richtet und den Curven derselben folgt; dadurch wird das zwischen zwei Spitzen rotirende Werkstück die gewünschte Form erhalten. Gleichzeitig geht in einem Rahmen von oben herab, um dem gedachten Stücke die vollste Reinheit zu verleihen, ein Schlichtmesser von der Form der Schablone nach abwärts und dreht das vorgearbeitete Stück mit grösster Reinheit fertig.

Durch diese Universal-Maschine, die, in möglichst gedrängtem Raum gruppirt, alle Vorzüge der einzelnen Maschinen selbst in sich vereinigt und jene entbehrlich macht, ist für manche Werkstatt ein bedeutendes Bedürfniss abgeholfen, und kann der damit betraute Arbeiter, ohne in seinen Dispositionen irgend eine Aenderung vornehmen zu müssen, von einer Operation zur andern übergehen.

\*) Die allgemeine Einrichtung dieser Maschinen, welche von Worssam, Arbey in Paris und der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik nach demselben Princip und unwesentlichen Aenderungen in der Anordnung ausgestellt waren, besteht in Folgendem: Auf einem verschiebbaren Tisch befinden sich, zwischen zwei Spitzen eingespannt, ein gusseisernes, die Form des Gegenstandes bildendes Schablonenstück, sowie 4 bis 6 zu bearbeitende Hölzer; dieselben sind um ihre Achse drehbar und correspondiren mit ebensoviel darüber befindlichen Messern nebst einem kugelförmigen Kopfe, welche alle an einer in zwei beweglichen Armen ruhenden Achse befestigt sind. Der kugelförmige Kopf hat nun den Zweck, sobald er auf das sich drehende Schablonenstück drückt, die Messerwelle mit den Armen je nach der Form des letzteren zu heben oder zu senken. Durch diese auf- und abgehende Bewegung arbeiten die mit grosser Geschwindigkeit rotirenden Messer die sich drehenden und sich vorwärts bewegenden Hölzer genau so nach der Form ab, welche das als Copirmuster dienende und dieselben Bewegungen mitmachende Schablonenstück hat.



Unter den vielen Arrangements, die bei Einführung von Holzbearbeitungs-Maschinen zur Ersparniss an Zeit und Arbeit eingeführt worden sind, hat wohl dasjenige für die schwalbenschwanzförmige Verzahnung in Brettern am meisten Schwierigkeiten geboten und das grösste Interesse eingeflösst.

Die schon in der Pariser Weltausstellung ausgestellte und in Thätigkeit gesetzte amerikanische Maschine von Armstrong, welche die Bewunderung aller Sachverständigen auf sich zog\*), war auch diesmal wieder von Robinson und Sächsische Maschinen-Fabrik in Chemnitz vorgeführt\*\*).

\*) Ausser dieser war auch eine österreichische Zinken-Fraismaschine von A. Ganz in Ofen, welche wegen der durchwegs neuen Anordnung und der Gewährung mannigfacher Vortheile in der Fabrication ebenfalls die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich zog. Beschreibung und Zeichnung der Maschine finden sich in dem officiellen Berichte über die Weltausstellung von 1867, Band 2, S. 231.

Die Red.

\*\*) Zwei mit spiralförmig eingelegten Sägen versehene, unter schiefer Winkel zu einander stehende Scheiben, welche durch konische Räder gegenseitig in Drehung versetzt werden, schneiden die für die Schwalbenschwänze erforderlichen Tiefen in das Holz, und zwar vollführt die eine Säge den rechten, die andere Säge den linken schiefen Schnitt. Ausserdem sind die Sägen am einen Ende etwas umgebogen, um während des Eindringens am unteren Ende des Schwalbenschwanzes den quergehenden Schnitt hervorzu-bringen. Durch die Fortbewegung des Tisches, auf dem das Brett aufgeklammert ist, werden die betreffenden Zähne oder Ausschnitte in gewünschter Entfernung von einander gemacht. Um die Zähne statt der Ausschnitte zu verfertigen, bedarf es nur einer Umdrehung der Scheiben um 180° und die Maschine ist für diese Arbeit hergerichtet.

Es bedarf bei dieser Maschine wohl keines Commentars, dass sie nur für eine massenhafte Production, hauptsächlich von Kisten, ihre Anwendung finden wird.

Diese Chemnitzer Zinken-Fraismaschine besteht darin, dass vier in einem Schlitten gelagerte Messerköpfe mit ihren Messern, welche sehr schnell rotiren, durch die Auf- und Abbewegung desselben, die Zinken oder Ausschnitte in das vorne befestigte Brett einfraisen. Die schiefe Richtung der Schwalbenschwanz-Linien wird dadurch hergestellt, dass beim Heben des Messerschlittens durch einen Stift ein Hebel gedreht wird; eine damit in Verbindung stehende Schraube vollbringt einen Theil ihrer Drehung und erhalten die damit verbundenen Messerköpfe eine seitliche Bewegung, wodurch beim Heben des Schlittens eine schiefe Fläche angefraist wird. Mit dieser Maschine ist man auch im Stande, einerseits verdeckte schwalben-

Dieselbe Firma stellte auch eine in grösstem Maassstabe ausgeführte Fournier-Schneidmaschine aus. Bekanntlich ist bei den sehr hoch stehenden Preisen der edlen Nutzhölzer ein Verlust, der durch einen, wenn auch noch so zarten Sägeschnitt entsteht, immerhin ein empfindlicher. Man hat daher Versuche gemacht, das Holz, anstatt zu sägen, zu schneiden. Dadurch ist nicht nur jeder Holzverlust vermieden, sondern es lassen sich auch Fourniere von Papierdicke bis zu 3 bis 4<sup>mm</sup> Dicke damit erzeugen. Das Holz selbst aber muss vor der Verarbeitung der Einwirkung des Dampfes in eigenen hölzernen Dampfkästen ausgesetzt sein. Der Dampf dringt, je nach der Härte des Holzes, per Stunde 1 $\frac{1}{2}$  bis 4<sup>cm</sup> tief ein und macht es schnittfähig\*).

Schliesslich sei hier noch einiger amerikanischer Maschinen von Baxter & Whitney erwähnt, welche die Fabrication von Kübeln oder Eimern zum Vorwurf haben. Die eine dieser Maschinen besteht aus der Zusammensetzung einzelner Werkzeug-Maschinen, die auf einem gemeinschaftlichen Tische befestigt sind und zur Bearbeitung der Kübeltheile dienen. Die andere Maschine ist eine cylindrische Säge vom Durchmesser des Kübels und der Länge der Dauben, welche am vorderen Theile die Sägezähne besitzt, während der rückwärtige an der Scheibe einer Drehbankspindel befestigt ist. Vor der Säge befindet sich ein kleiner Schlitten, auf dem die Hölzer befestigt und durch die Säge nach

---

schwanzförmige Ausschnitte auszufraisen, was für manche Tischler-Arbeiten von grossem Vortheile ist.

\*) Die Maschine selbst ist eigentlich ein schwerer grosser Hobel, der durch Zahnstangen-Getrieb horizontal über das zu schneidende Holz weggeführt wird. Das über 3<sup>m</sup> lange, 2<sup>mm</sup> dicke Messer, das am unteren Theile des Hobels angebracht ist, greift in Folge seiner schiefen Lage nur successive das Holz an, welches auf seinem Tische, woselbst es festgekeilt ist, nach jedem erfolgten Schnitte um die gewünschte Fournier-Dicke selbstthätig durch Schraubenschaltung gehoben wird. Das Holz, das selbstverständlich nach dem Schneiden wieder getrocknet werden muss, kann natürlich in Folge der Einspann-Vorrichtung nicht vollständig ausgeschnitten werden; dieser Holzverlust steht aber durchaus in keinem Verhältnisse zu den Abfällen, welche sich beim Sägen bilden, da das übrig gebliebene Stück sich zu anderen Arbeiten leicht verwenden lässt.



Art der Fassdauben rund geschnitten werden. Diese so vorge-richteten Dauben werden auf der zweiten Maschine mittelst einer kleinen Circular-Säge zum Zusammenfügen zugerichtet, denselben mittelst zweier anderer parallel laufenden Circular-Sägen ihre Länge gegeben, während ein anderer Theil der Maschine die Nuten und Federn erzeugt. Die nun zusammengefüigten Dauben werden auf die Drehbank gebracht und der obere Reif aufgezogen. In einer weiteren Operation wird der Kübel in einem Futter von innen abgedreht, die Kanten abgerichtet und der Einschnitt für den Boden gemacht, dieser selbst hierauf eingelegt, der untere Reif aufgezogen, und der Kübel ist nach dem Abrichten des Bodens fertig.

Nach demselben Modelle, wie die oben erwähnte cylindrische Säge, war auch eine andere zum Bearbeiten grösserer Fassdauben ausgestellt, und zeugten diese Maschinen in ihren Anordnungen, ihrer Einfachheit und dem leichten, gefälligen Bau, gepaart mit der grössten Zweckmässigkeit, von dem Geschmack und der Präcision der amerikanischen Fabrikanten in der Erzeugung von Werkzeug-Maschinen nicht nur für die Bearbeitung des Holzes, sondern auch der Metalle\*).

## Maschinen zur Bearbeitung der Metalle.

### Hüttenwerks-Maschinen.

Bei diesem Zweige industrieller Thätigkeit beschränkt sich unsere Mittheilung auf die Vorführung von Apparaten und Ma-

\*) Für diejenigen Maschinen, welche — weil schon auf der letzten Pariser Ausstellung vorhanden gewesen — im vorliegenden Berichte nur flüchtig berührt worden sind, verweisen wir den geehrten Leser auf den officiellen Bericht über die Pariser Weltausstellung 1867. Bd. II., „Arbeits-Maschinen“ sowie „Maschinen für Holzbearbeitung und Möbelfabrication“.

schinen, welche die Erzeugung des Eisens und dessen erste Bearbeitung zum Vorwurfe haben.

England hat in dieser Beziehung Modelle von grosser Wichtigkeit ausgestellt. Zuerst ist es Whitwell's Apparat zur Erhitzung von Gebläsewind. In diesem streicht die zu erhitzende Luft abwechselnd durch Kammern, welche durch die an derselben zur Verbrennung gebrachten Essen-Gase erhitzt worden sind. Diese Kammern, durch eine Anzahl Scheidewände gebildet und in einem cylindrischen Raume angebracht, communiciren untereinander durch oben und unten in den Scheidewänden angebrachte Oeffnungen, so dass sie gleichsam einen langen Kanal bilden. Um den Ofen sind vier solcher Kammern vereinigt, von denen je zwei zur Verbrennung der Gicht-Gase und die anderen zur Erhitzung des Windes dienen. Mittelst dieses Apparates kann die zu erhitzende Luft auf eine Temperatur von 800 Celsius gebracht werden.

Ein anderer sehr wichtiger Apparat, im Modell vorgeführt, ist Siemen's Ofen zur Herstellung von Schmied-Eisen direct aus den Erzen. Von solchen Oefen waren zwei Modelle mit einem feststehenden und einem rotirenden Herde ausgestellt\*).

Dass auch Amerika in dieser Beziehung dem Fortschritte gehuldigt hat, beweist der von Sellers & Comp. ausgestellte ro-

\*) Die hohe Temperatur, welche zur Herstellung von Schmied-Eisen direct aus Erz durch Schmelzen desselben und dadurch erzielter chemischer Fällung dient, wird durch die bekannte Siemens'sche Regenerator-Gasfeuerung erzeugt, und wird dabei das Erz, der schlackenbildende Zusatz, sowie die reducirende Kohle durch die Gasflamme so stark erhitzt, dass Eisen und Schlacke schmelzen, welche letztere dadurch, dass sie über dem Eisen lagert, die weitere Kohlenstoff-Aufnahme verhindert. Auf diese Weise wird ein den weichsten Bessemer-Sorten ähnliches Schmied-Eisen erzeugt, und zwar sollen durch dieses Verfahren nach Angabe 77% des im Erze enthaltenen Eisens gewonnen werden. Das so dargestellte Eisen mag sich besonders zur Martin-Stahlfabrication eignen, die auf der Pariser Ausstellung mit Recht die vollste Aufmerksamkeit aller Fachmänner auf sich gelenkt hat. Die den Modellen beigelegten Proben dieser Eisengattung, das Aussehen derselben, sowie die damit angestellten Bruchproben und sonstige Versuche lassen auf eine vorzügliche Qualität schliessen, und dürfte diese jedenfalls billige Erzeugungsmethode des Schmied-Eisens bald überall willkommenen Eingang finden.



tirende Puddel-Ofen. Die Gasfeuerung bei diesem Ofen ist ähnlich wie die Siemens'sche mit dem Fach-Ziegelwerk, und streichen die Gase in den rotirenden eiförmigen Theil des Ofens ein, kehren zurück und verlassen, nachdem sie gewirkt haben, den Ofen auf derselben Seite, auf der sie eingetreten sind. Der durch ein Triebwerk in Bewegung gesetzte rotirende Theil des Ofens lässt sich durch eine Drehbewegung seitlich verschieben, wodurch die Luppe ausgehoben werden und zum Walzwerk gelangen kann. Die Charge-Dauer soll nicht länger denn 35 Minuten betragen.

Anschliessend an diese wirklich sinnreichen und volle Aufmerksamkeit verdienenden Objecte sei hier ferner der ausgestellten Walzwerke Erwähnung gethan, wovon ein Modell eines Walzwerkes mit 3 Walzen (System Gillon & Dujardin in Lüttich) alle Achtung verdient\*).

Das ausgestellte Modell zeigt die Anwendung auf ein Universal-Walzwerk, mit dem man breite Flach-Eisen jeder Dicke und Breite erzeugen kann, und unterscheidet sich von allen früher gebauten dadurch, dass die mittlere Walze, welcher übrigens die meiste Aufmerksamkeit zugewendet werden muss, durch Gegengewichte derart unterstützt ist, dass sie sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegt, die beliebig nach der Dicke des zu walzenden Stückes gestellt werden. Die Bewegung der mittleren

---

\*) Bei den hohen Kohlenpreisen und immer steigenden Arbeitslöhnen erschien es geboten, Ersparnisse nach diesen zwei Richtungen anzustreben, und haben jene Walzwerke, die ein Vor- und Rückwärtswalzen gestatten, in verschiedenen Fabricationszweigen die besten Dienste geleistet, und lässt sich bei diesem Drei-Walzensystem durch die Schnelligkeit in der Arbeit mit einer Hitze das erreichen, wozu sonst ein nochmaliges Erhitzen im Ofen erforderlich war; ebenso wird das Hinüberheben der Packete über die Walzen vermieden und dadurch das Productions-Quantum während einer bestimmten Zeitdauer erhöht.

Walzenstrassen mit 3 Walzen finden sowohl bei der Schienen- und Fein-Eisenerzeugung, sowie der Blech-Fabrication schon längere Zeit Anwendung; jedoch war dieselbe bei der Blech-Fabrication bis jetzt nur eine beschränkte. Das System Gillon & Dujardin eignet sich nun zur Erzeugung auch jeder Sorte von Blechen, Panzerplatten, Flacheisen etc., und kann man ohne Schwierigkeit Stücke bis 30<sup>m</sup> Dicke durch die Walzen gehen lassen.

Walze erhält man durch das Spiel einer gewöhnlichen Hebvorrichtung und durch Stangen, welche jene mit den Hebeln der Gegengewichte der mittleren Walze verbinden, die selbst ein eigenes System von Führungen besitzt, die mit den Walzen sich bewegen. Die Bewegung der horizontalen Walzen wie jene der beiden verticalen, die Breite des zu walzenden Stückes einhaltenden Walzenpaare endlich erfolgt durch Zahnräder.

Ein anderes, nach den besten Erfahrungen gebautes und durch beste Ausführung hervorragendes Universal-Walzwerk stellte auch die Société des hauts fourneaux de Sillesin in Belgien aus.

Mit der endlich von Danek & Comp. in Prag ausgestellten, vortrefflich construirten, 1000pferdigen, gekuppelten Reservir-Walzwerks-Dampfmaschine (bestimmt für ein Blech-Walzwerk des Prager Eisenhütten-Vereins), und einer anderen 200pferdigen Walzwerks-Maschine, sowie einer Eisenscheere für Bahnschienen und gewalzte Luppen, ferner der Rohschienen-Brechmaschine von der Märkisch-schlesischen Maschinen- und Hüttenwerks-Gesellschaft, welche die für die Packetirung geeigneten Rohschienen auf bestimmte Längen abbricht, sind die Hüttenwerks-Maschinen als die bemerkenswerthesten abgeschlossen.

### Dampf-Hämmer.

Die Dampf-Hämmer, auf deren Bau von jeher die grösste Sorgfalt verwendet und deren Verbesserung mehr und mehr angestrebt wurde, um den Anforderungen genügen zu können, die an geschmiedete Stücke von oft mächtigen und von den schwierigsten Formen begleiteten Dimensionen gestellt werden, waren in der Ausstellung, wenn auch nicht sehr zahlreich, doch aber in würdigster Weise vertreten und war bei vielen derselben das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, nicht allein das Gewicht des Fallbärs allein wirken zu lassen, sondern auch Oberdampf anzuwenden, um theils die Anzahl der Schläge, theils deren Stärke



an Intensität zu vermehren; ein in jeder Hinsicht unbestrittener Vortheil, der für Maschinen-Fabriken bei Hämmern mit mässigem Bärge wicht offen da liegt und überall die günstigste Aufnahme gefunden hat\*).

Mehrere Fabriken haben bei ihren Hämmern grössere Dimensionen für den Ständer mit Vortheil eine Blech-Construction gewählt (da Gussständer von grossen Dimensionen manche Schwierigkeiten darbieten), so z. B. bei dem grossen Hammer der Mährischen Maschinenbau-Anstalt in Weller an der Ruhr und des Hammers von Schulz & Goebel in Wien, oder es wurde, wie beim Hammer der Erz h. Albrecht'schen Maschinen-Fabrik in Teschen für den Guss-Ständer die Gestalt eines  $\wedge$  gewählt; eine in neuerer Zeit mit Vorliebe angenommene Form, welche eine grosse Stabilität darzubieten im Stande ist. Die Ständer der kleineren Hämmer mit angegossener Chabotte sind einseitig geformt, um nach drei Seiten genügenden Platz für die Manipulation zu haben; jederzeit ist aber bei den grossen Hämmern die Chabotte unabhängig vom eigentlichen Hammer, und in neuester Zeit bei mehreren Hüttenwerks-Hämmern in einem Stücke von riesigem Gewichte dargestellt worden, deren Guss in umgekehrter Richtung an Ort und Stelle selbst von den grossartigsten Vorbereitungen begleitet war.

Von den englischen Fabrikanten speciell hat die Kirkstall Forge Comp. in Leeds einen Hammer von 50 Ctr. (Naylor's Patent), geeignet für die Bearbeitung von Eisenbahn-Tyres, dessen Ständer zweitheilig ist, sowie einen sehr compendiösen Dreicentner-Hammer mit einfacher oder doppelter Steuerung und Selbstführung ausgestellt\*\*).

---

\*) Die Steuerungen sind theils selbstthätige, theils Handsteuerungen, theils combinirte; Handsteuerung ist aber ausschliesslich bei den grossen Hämmern die einzig richtige und vortheilhafteste, da der Arbeiter es vollständig in seiner Macht hat, starke oder milde, hohe oder niedere Schläge zu ertheilen. Die Anwendung von entlasteten Schiebern oder Halmen ist aber dabei die naturgemässe. — Wie bei jeder Maschine ist auch hier Aufmerksamkeit in der Behandlung die erste Bedingung.

\*\*\*) Die Steuerung erfolgt durch 2 in einem Ventil-Kasten befindliche Kolben - Ventile, die sich nicht nur in verticaler Richtung verschieben,

Aehnliche Hämmer, und zwar die kleineren, nur selbstthätig, doch doppelwirkend, stellte Massey in Manchester aus; die grösseren haben ausserdem Handsteuerung.

Besonders einfache Selbststeuerung hatten die Dampf-Hämmer von Twaites & Carbutt (Vulcan Iron Works) in Bradford, von welchen ein Stahlschmied-Hammer von 7 Ctr. besonders hervorragte\*).

Zwei andere Stahlschmied-Hämmer mit gedeckter Steuerung von Brinkmann & Comp. in Witten a. d. Ruhr, und zwar ein doppelwirkender mit einfachem Ständer, und ein doppelwirkender mit zweitheiligem Ständer sind besonders hervorzuheben\*\*).

Die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik, vormal's Zimmermann, hat ebenfalls einen kleinen, doppelwirkenden 1 $\frac{1}{2}$ -Centner-

sondern sich auch drehen können und auf diese Weise den Dampfzutritt reguliren. Der Dampf strömt durch ein regulirbares Drossel-Ventil in den runden Ventil-Kasten und regulirt sich von selbst, sobald ein Schlag vollendet ist. Durch Anwendung von Oberdampf bei diesen Hämmern lässt sich bei 200 Schlägen per Minute jeder der Grösse des Hammers angemessene Gegenstand mit einer Hitze bequem ausarbeiten.

\*) Der Ständer desselben ist zweitheilig. Speciell für die Stahlbearbeitung gebaut, macht derselbe 300 Schläge per Minute bei einer Dampfspannung von 4 Atmosphären. In Folge dieser grossen Geschwindigkeit musste der Hammer selbstthätig sein; derselbe ist aber auch so eingerichtet, dass auch von Hand gesteuert werden kann. Mittelst des dazu dienenden Handhebels wird auch zugleich der Hub des Kolbens durch ein Kolben-Ventil regulirt, während zwei andere Hebel am Hammer mit zwei Separat-Ventilen in Verbindung stehen und den Dampfzu- und Austritt in den Dampf-Cylinder reguliren.

\*\*) Von beiden Hämmern, zum Schmieden des Stahles ausschliesslich geeignet, hat der eine einen constanten, der etwas grössere einen variablen Hub. Der letztere bei einem Gewichte von 8 Ctr., einem Cylinder-Durchmesser von 10 $\frac{1}{2}$ " und einem grössten Hube von 18", macht 200 Schläge per Minute und erfolgt die Steuerung selbstthätig durch einen Kolbenschieber mittelst eines mit dem Hammergewicht sich auf- und abbewegenden Hebels, der auf ein Gestänge wirkt, das mit dem Schieber in Verbindung steht; der veränderliche Hub wird durch einen Handhebel hervorgebracht, der mit obigem Gestänge beim Schieberkasten communicirt. Die Grundplatte des Hammers bildet zugleich den Ambos und ist der eigentliche Hammer auf dieser Platte aufgeschraubt.



Dampf-Hammer mit äusserst einfacher Selbst- und Handsteuerung exponirt\*).

Der grösste Dampf-Hammer in der Ausstellung war der von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter a. d. Ruhr von 300 Ctr. Bärge wicht\*\*).

Die von der genannten Firma gebauten vier Hammer-Gattungen, und zwar von 15, 10,  $7\frac{1}{2}$  und 5 Tonnen Gewicht haben Cylinder-Durchmesser von respective 1, 1,25, 0,94, 0,865 und 0,765<sup>m</sup> und einen Hub von 2,52, 2,35, 1,78 und 1,58<sup>m</sup>, wobei die ersten zusammengehörigen Zahlen der drei Rubriken dem obigen Dampf-Hammer angehören, der ohne dem Gewicht der Chabotte ein Totalgewicht von 87.500 Kilogr. hat.

Nächst dem schon oben erwähnten grossen Dampf-Hammer von 100 Ctr. mit Handsteuerung und entlasteten Ventilen der Erz h. Albrecht'schen Maschinenfabrik in Teschen und einem vorzüglich ausgeführten doppelwirkenden Dampf-Hammer der Sächsischen Maschinenfabrik von Hartmann in Chemnitz, sowie einem 50 Ctr. Nasmyth-Dampf-Hammer, ausgeführt von Danek & Comp. in Prag, ist noch erwähnenswerth der von Escher, Wyss

\*) Derselbe hat 2 Ventile und zwar das eine für den Dampfzutritt, das andere für die Dampfvertheilung, welch letzteres selbstthätig durch einen Hebel bewegt wird, der mit dem Hammergewicht sich auf- und abbewegt. Durch Näherstellung des Drehpunctes der Zugstange des Ventil-Hebels gegen den Drehpunct des Bewegungs-Hebels kann die Dampfvertheilung beliebig regulirt werden. Der Hammer macht 200 Schläge per Minute bei einem Maximum des Hubes von 280<sup>mm</sup>.

\*\*) Der Dampf-Cylinder sammt dem daran hängenden Fallbär dieses Original-Hammers ruhen auf einem schmiedeisernen  $7\frac{1}{2}$ <sup>m</sup> langen Trägerkasten, der von 2 schmiedeisernen Säulen von 1,5<sup>m</sup> mittlerem Durchmesser getragen wird. Der Schmiederaum ist 5<sup>m</sup> lang und  $2\frac{1}{2}$ <sup>m</sup> hoch. Diese schmiedeisernerne Construction des Gestelles gibt dem Hammer eine eigene Elasticität, die um so vortheilhafter ist, als die Vibrationen, die durch Schläge des Hammers beim Arbeiten entstehen, von einer schmiedeisernen Construction leichter und ohne Gefahr aufgenommen werden. Der Hammer ist einfach wirkend und mit doppelsitzigen Gleichgewichts-Ventilen versehen, welche von Hand aus bewegt werden.

& Comp. in Leersdorf bei Baden nach dem System Farcot erbaute Dampf-Hammer\*).

Endlich ist noch der Hammer von Schultz & Göbel in Wien von 50 Ctr. Bärge wicht ein bedeutendes Object, dessen Dampf-Cylinder sammt Fallgewicht ebenfalls (wie bei dem Hammer der Märkischen Maschinenbau-Anstalt) auf einem schmiedeisernen Trägerrahmen sitzt, der selbst von zwei gusseisernen Säulen getragen wird\*\*).

Ein interessanter Hammer, der schon in der letzten Pariser Ausstellung allgemeine Bewunderung erregte, in seiner neuen Gestalt aber bedeutend vereinfacht auftrat, ist der von D. Davies, Viaduct Works, Crumlin Monmouth ausgestellte Steamstriker, mittelst welchem, bei leichtester Manipulation, für kleinere Schmied-Arbeit die Hand-Arbeit der sogenannten Helfer vollständig ersetzt werden kann. Der Hammer ist eine Art Schwanz-Hammer, der eine Schiefstellung der Schwingungs-Ebene zulässt und auf diese Weise Schläge in jeder Richtung und verschiedener Stärke und Geschwindigkeit auf das zu bearbeitende Eisen ausübt\*\*\*).

\*) Da dieser Hammer nur mit Oberdampf arbeitet, so können dadurch sehr starke Schläge auf das zu schmiedende Stück ausgeübt werden. Um den Hammer zu heben, steht der untere Theil des Dampf-Cylinders mit dem hohlen Ständer in Verbindung, welcher, als Dampfraum benützt, mit Dampf von geringerer Spannung erfüllt ist. Dieser Dampf drückt dann den Kolben in die Höhe, sobald der arbeitende Oberdampf nach seiner Arbeit entwichen ist.

\*\*) Der Schmiederaum ist 9' lang und 4½' hoch. Der Cylinder hat 12" Diam. und ist das Maximum des Hubes 5'. Der Hammer ist einfachwirkend, hat nur Handsteuerung, ist mit 3 doppelsitzigen Ventilen versehen, und zwar dient das erste für den Dampf-Einlass, das zweite für den Eintritt des Dampfes in den Cylinder und das dritte für den Austritt des Dampfes. Die beiden letzteren Ventile werden durch einen Hebel in Bewegung gesetzt, so dass sich das eine oder andere Ventil hebt, sobald der Handhebel nach rechts oder nach links gedreht wird. Bei der Mittelstellung des Hebels sind beide Ventile geschlossen.

\*\*\*) Der 3½' lange Hebel - Arm oder Stiel des Hammers, der um einen Zapfen drehbar ist und mit seinem 8" langen rückwärtigen Ende in die mit einer kleinen Bleielstange versehene geschlitzte Kolbenstange eines 6zölligen Dampf-Cylinders mit kurzem Hub eingreift, wird durch diese Dampf-Maschine



Die Maschine ist äusserst praktisch gebaut und liefert bei 300 bis 400 Schläge per Minute die günstigsten Resultate; auch kann dieselbe nach Wahl ebenso gut mit comprimierter Luft oder Wasser von entsprechend hohem Druck, als mit Dampf arbeiten. Endlich sei noch unter den wenigen Hämmern, welche mittelst Transmission durch Daumen in Bewegung gesetzt werden, ein sehr guter Hammer dieser Gattung von Schwabe in Wien erwähnt, dessen elastischer Gegendruck durch eine fünffache gesprengte Feder hervorgebracht wird.

### Werkzeug - Maschinen.

Die eigentlichen Werkzeug-Maschinen für Eisen- und Metall-Bearbeitung waren in der Ausstellung sehr zahlreich vertreten und zeichneten sich diejenigen für den Locomotiven- und Wagenbau (in Eisenbahn-Werkstätten gebräuchlich) durch neue Construction und Originalität vor allen andern aus, wobei vorzüglich deutsche Fabrikanten eine hervorragende Rolle spielten. Die andern in den Maschinen-Werkstätten gebräuchlichen Maschinen hatten aber alle den gewöhnlichen Charakter an sich und waren nur einzelne Maschinen davon ihrer Eigenthümlichkeit und vortheilhaften Detail-Anordnung wegen bemerkenswerth.

in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt. Da das in einem festen Gestelle ruhende ganze Hammer-System sammt dem Dampf-Cylinder um einen Zapfen drehbar ist, der zugleich die Dampfvertheilungs-Ventile birgt, so wird der Hammer in jeder schiefen Richtung seine Function auf das zu schmiedende Stück ausüben, das auf einen vor der Maschine befindlichen Ambos aufgelegt wird. Das Dampfrohr, das in den Drehungs-Zapfen der Maschine einmündet, ist durch eine Scheidewand in zwei Theile getheilt, wovon der eine Theil für den Dampf-Zutritt, der andere für den Dampf-Austritt bestimmt ist. Die Drehvorrichtung besteht aus einem Wurmrad sammt Schnecke, welche von Hand bewegt wird. Das Abstellen des Hammers, sowie ein langsames Arbeiten desselben geschieht durch ein Dampf-Ventil an der vorderen Seite des Ambos, das durch einen Fusshebel vom Arbeiter regulirt wird.

Die amerikanische Abtheilung war es besonders, welche mit ihren Maschinen vor andern auf Originalität Anspruch machen konnte und ist es vorzüglich die Firma Sellers & Comp. in Philadelphia, welche dort wohl den vornehmsten Rang einzunehmen berechtigt ist. Neben dieser Firma waren Pratt & Whitney in Hartford Connecticut, und Brown, Sharps & Comp. Providence Rhode Island, welche durch den Bau ihrer hübschen Maschinen eine ebenso hervorragende Stellung einnahmen\*).

England war glänzend vertreten durch die wohlbekanntesten Firmen Sharp, Stewart & Comp. in Manchester mit einer doppelten Stosshobel- und Lochbohr-Maschine, einer Hobel-Maschine nach Seller's System, Nut-Stossmaschine, Schrauben-Schneidmaschine und einer sehr hübschen Maschine nach Webb's Verfahren, um die inneren Kranztheile der Eisenbahnräder auszustossen; ferner durch Henry Hind & Son in Nottingham und New & Comp. in London mit einer Collection vorzüglicher Drehbänke, ebenso durch Bergue & Comp. in London mit einer grossen Scheer- und Loch-Maschine und Maschinen zur Nieten-Fabrication; lauter Maschinen von vortrefflicher Construction, sowie wohlbekanntester Form und Gestalt.

Aus Frankreich war nur ein einziger Aussteller erschienen, Dondoy-Maillard, Luço & Comp. in Maubeuge, mit einer Anzahl leicht gebauter gewöhnlicher Maschinen, die sich an bessere Muster anderer Länder anlehnten.

Auch Belgien und die Schweiz hatten wenig Maschinen aufzuweisen, waren jedoch durch Firmen von ausgezeichnetem Rufe vertreten, wie die Société Houget & Teston in Verviers und Rieter & Comp. in Winterthur.

\*) Die ausgestellten Maschinen waren Egalisir-Bänke, Hobel-Maschinen, Bohr-Maschinen, Schrauben-Schneidmaschinen der feinsten Art, Frais-Lochmaschinen, von denen insgesamt erwähnt werden muss, dass sie, so sehr sie sich durch Originalität und oft die complicirtesten Anordnungen bei genügender Festigkeit auszeichnen, doch nicht diese grosse Solidität besitzen, wie die englischen und deutschen Maschinen, welche sowohl durch die Einfachheit in der Anordnung ihrer Haupt- und Nebenbestandtheile, als auch durch ihren kräftig gehaltenen Bau oft imponirend wirkten.



Dagegen stellte das deutsche Reich die meisten Maschinen aus und glänzte durch die renommirten Firmen: Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz (früher Hartmann) und Chemnitzer Werkzeug - Maschinenfabrik (früher Zimmermann), welche wohl die bedeutendsten und geschätztesten Maschinen aufzuweisen hatten, worunter Räder-Drehbänke, Horizontal-Bohrmaschinen, Tyres-Bohrmaschinen, Blech-Hobelmaschinen, Langloch-Bohrmaschinen, Zahnräder-Hobelmaschinen etc. Desgleichen die Firma: Heilmann, Ducommun & Steinlein in Mühlhausen, die mit einer Collection der vorzüglichsten Maschinen aller Arten, die sich durch die grösstmöglichste Vollkommenheit auszeichneten, den Weltmarkt beschickten. Ferner ragte Wagner & Comp. in Dortmund durch ausgezeichnete Werkzeug - Maschinen für Eisenbahn-Werkstätten hervor; ebenso die deutsche Werkzeugs-Maschinenfabrik (früher Sondermann & Stier) in Chemnitz mit zwei neuen Maschinen derselben Branche; ferner die Werkzeug-Maschinenfabrik Saxonia (früher Const. Pfaff) in Chemnitz mit vorzüglichen Maschinen, worunter eine doppelte Shaping-Maschine; dann G. Schöne & S. in Leipzig mit sehr guten Maschinen, worunter eine Hobel-Maschine und Nut-Stossmaschine vortrefflicher Art, und Englerth & Günzer in Eschweiler Aue mit einer grossen Scheer- und Loch-Maschine.

Riedinger in Augsburg brachte eine neue sehr interessante Kegelrad-Hobelmaschine; Honer in Ravensburg stellte Maschinen aus von erprobter Construction und guter Ausführung; ebenso Gschwindt in Carlsruhe, die Werkzeug - Maschinenfabrik Vulcan in Chemnitz; Collet & Engelhard in Offenbach und andere.

Oesterreich bot in dieser Branche wenig Neues, und zeichnete sich nur eine Firma: Pfaff & Fernau in Wien, durch eine Reihe schöner und sorgfältig gebauter Maschinen aus, so dass sie den ersten deutschen und englischen Firmen ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann. Neben dieser Firma waren Escher, Wyss & Comp. in Leersdorf mit wenigen aber guten Maschinen erschienen, ebenso Müller in Wien mit gewöhnlichen Drehbänken, Hobel- und Bohr-Maschinen; ferner stellten Hipp und Horak &

Nassimbeni in Wien kleinere Drehbänke, sowie Zimmermann in Pest eine Räder-Drehbank von guter Construction aus.

Russland hatte an Lessner in Petersburg nur einen einzigen Aussteller mit unbedeutenden Maschinen, wenn man nicht noch die technischen Schulen mit einzelnen Maschinen von geringem und zweifelhaftem Werthe dazurechnen will.

Auf die einzelnen Maschinen übergehend, sei nun der Drehbänke zuerst Erwähnung gethan.

Sieben der schönsten und best ausgeführten Egalisirbänke von 175<sup>mm</sup> bis 350<sup>mm</sup> Spitzenhöhe und entsprechender Wangenlänge hatte Heilmann, Ducommun & Steinlein ausgestellt, und obwohl im Allgemeinen nichts absolut Neues daran wahrnehmbar war, so excellirten dieselben doch durch ihre vorzügliche Arbeit; dabei hatten die Bänke neben der Egalisir-Spindel noch eine Zahnstange, welche dazu dient, den Support-Schlitten durch Eingriff eines mit demselben verbundenen Getriebes der Länge nach zu verschieben, nachdem vorerst die Spindelmutter geöffnet worden ist. Dieselbe Einrichtung hatten auch die Bänke von New & Comp. (Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik) und mehrere Andere. Dieselbe ist der Schonung der Spindel wegen bei allen Egalisir-Bänken unbedingt anzurathen\*).

Die Maschinenfabrik Vulcan stellte eine Egalisir-Bank aus, bei der die Leitspindel beim Zurückgehen des Support-Schlittens eine grössere Geschwindigkeit annimmt, eine nicht zu unterschätzende Vorrichtung, welche beim Gewindeschneiden bedeutende Zeitersparniss zur Folge hat.

\*) Auch war ein grosser Theil der Egalisir-Bänke mit gekröpften Wangen versehen, eine seit langer Zeit beliebte und zweckmässige Einrichtung, um auch Gegenstände von grösserem Durchmesser als die doppelte Spitzenhöhe bearbeiten zu können.

Bei vielen Egalisir-Bänken war ausserdem eine selbstthätige Bewegung des Kreuz-Supports in transversaler Richtung wahrnehmbar. Ebenso sah man Vorrichtungen zum schnellen Zurückziehen des Messers und minutiösen Verschieben desselben beim Hin- und Hergehen des Support-Schlittens für Gewindeschneiden, wie unter anderen bei Bänken von Houget & Teston

Auch auf die Stahlhalter der Supports war von verschiedenen Fabrikanten grosse Aufmerksamkeit verwendet, und fanden sich theils einfache, theils doppelte, einseitige, dreiarmlige und geschlossene Stahlhalter vor.



Von den Locomotiv- und Waggonräder-Drehbänken waren im Allgemeinen sehr schöne und vortreffliche Exemplare vorhanden. New & Comp. in Nottingham brachte eine grosse Räder-Drehbank mit dreifacher Räder-Uebersetzung, fünffacher Stufenscheibe und 4 Support-Fixen versehen; die Planscheiben hatten je 4 durch Schrauben verschiebbare Spannkloben\*).

Ferner stellte die Sächsische Maschinenfabrik eine eigenthümliche Räder-Drehbank aus, welche keine Spindelstöcke besitzt, bei welcher aber die beiden Planscheiben, die mittelst einfacher Räder-Uebersetzung auf die gemeinschaftliche Triebachse von dieser aus getrieben werden, sich ohne Spindel um hohle Zapfen drehen, die in einfachen, stark gebauten Ständern befestigt sind. Diese Zapfen, die vor den Planscheiben hervorragen, besitzen adjustirbare, in einem Winkel zu einander liegende Lagerbacken, die zur Aufnahme der Achsenlager der zu drehenden Achsen sammt Rädern dienen. Die Centrirung geschieht durch ein einzusetzendes Centrum. Die beiden auf dem gemeinschaftlichen Bette befindlichen Kreuz-Supports können sowohl von Hand als auch durch Kettenschaltwerk bewegt werden, und zwar letzteres mittelst einer Kurbel, die von der Antriebachse aus durch Schnecke und Schneckenrad in Bewegung gesetzt wird. Diese interessante Bank von 580<sup>mm</sup> Spitzenhöhe und 2,25<sup>m</sup> Lagerbacken-Entfernung hat ihrer grossen Einfachheit wegen die Bewunderung aller Fachmänner erregt.

Sharp, Stewart & Comp. in Manchester stellten eine hübsche, kräftig gebaute Plan-Drehbank aus, welche mit zwei auf einem vor derselben liegenden Bette befindlichen verstellbaren Supports

\*) Diese Bänke, mit denen sowohl die beiden Räder auf ihren Achsen abgedreht, die Tyres ausgedreht, die Naben der Räder ausgebohrt, als auch die Achsen regulirt und adjustirt werden, deren einer Spindelstock der Spitzenerntfernung halber auf starkem Bett verschiebbar ist und verstellbare auf entsprechend hohen Schlitten sitzende, meistens durch ein Kettenschaltwerk selbstthätige Kreuz-Supports haben, die ausserdem zum Conischdrehen des Tyres eine kleine Extraverstellung besitzen, sind in trefflichen Exemplaren noch von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik, Escher Wyss in Leersdorf (und zwar eine Bank mit 4 Supports), von Pfaff & Fernau in Wien und Zimmermann in Pest gebracht worden.

versehen war; ebenso auch brachte Pfaff & Fernau in Wien eine kräftige Plan-Drehbank auf eisernem Bett mit einer dreifachen Räder-Uebersetzung. Die Planscheibe hatte einen Durchmesser von 1,45<sup>m</sup>, worauf sich Gegenstände bis zu 1,6<sup>m</sup> Durchmesser drehen lassen können. Eine fünffache Stufenscheibe leitet die Bewegung ein, und ist die Steuerung des Supports selbstthätig und sowohl der Länge als der Quere nach variabel; ebenso kann das Support-Obertheil selbstthätig nach allen Winkeln arbeiten.

Ausser mehreren guten Exemplaren von Drehbänken verschiedener Firmen stellte Müller sowie Horak & Nassimbeni in Wien kleine Hand-Drehbänke guter Construction aus; ebenso Hipp in Wien kleine Hand-Drehbänke mit Holzwangen mit Vorrichtung zum Elliptischdrehen; ferner Heinrich & Sohn in Hanau Fussdrehbänke zum Ovaldrehen, und Müller in Kranzegg in Baiern gute Fuss - Drehbänke mit Vorrichtung zum Gewindschneiden.

Noch sei der hübschen Vorrichtung zum Kugeldrehen von Wagner & Comp. in Dortmund erwähnt, welche darin besteht, dass die zu drehende Kugel zwischen zwei Spitzen sich dreht, die an der Planscheibe der Drehbank rechts und links vom Centrum angebracht sind; dadurch, dass nun die Planscheibe sich dreht und die zwischen den Spitzen eingespannte Kugel sich ebenfalls durch eine sinnreiche Vorrichtung drehen kann, wird der Drahtstahl des Supports nach und nach alle Punete einer Kugel übergangen und dieselbe gebildet haben.

Die Bohr-Maschinen waren in zahlreichen und sehr schönen Exemplaren vertreten, und nahmen besonders die Horizontal-, sowie Langloch-Bohrmaschinen den ersten Rang unter denselben ein.

Material, Zeit und Raumersparniss liessen Bohr-Maschinen mit mehreren Spindeln entstehen, von welchen die Société Houget & Teston in Verviers eine stark gebaute Maschine mit 4 Bohr-Spindeln ausstellte, ebenso Rogers & Comp. in Norwich (Amerika) eine solche, durch horizontale Riemen von einer senkrechten Achse aus mit breiter Riemenscheibe angetrieben. Bei einem grossen Theil von Bohr-Maschinen war auch der um einen Zapfen



sich drehende Bohrtisch extra noch mit seinem Trag-Support um eine Säule drehbar, um den Tisch vollständig bei Seite drehen zu können, wie bei den Maschinen von Pratt Whitney in Hartford; Heilmann-Ducommun, Daadoy-Maillard, deren sowohl vertical verstellbarer als drehbarer Tisch-Support rückwärts noch ausserdem mit einem Schraubstock versehen war. Ferner brachte eine gute Bohrmaschine Gschwindt in Carlsruhe und Honer in Ravensburg eine hübsche Doppel-Bohrmaschine, bei welcher die eine Bohrspindel vorne, die andere rückwärts vom gemeinschaftlichen Ständer angebracht ist. Eine ähnliche Maschine stellte Pfaff & Fernau aus; ebenso eine grosse, sehr schöne Radial-Bohrmaschine mit kastenförmigem Untergestell und vorgelegter Platte, so dass in zwei Absätzen horizontal oder auch an der verticalen Kastenwand Gegenstände aufgespannt werden können.

Auch Rieter in Winterthur erschien mit einer grossen, freistehenden Radial-Bohrmaschine mit grossem Bett in Kastenform, und Heilmann-Ducommun mit einer ähnlichen, bei welcher die Maximal-Abstände vom Centrum 0,4 und 1,1<sup>m</sup>, die Maximal-Entfernung des Bohrkopfes vom Tisch 0,75<sup>m</sup> und vom Boden 1,45<sup>m</sup> betragen. Die Maschine hat doppeltes Vorgelege und geschicht die Abwärtsbewegung der Spindel durch Zahnstange.

Eine schöne Horizontal-Bohrmaschine war von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik exponirt, die aber mehr in das Gebiet der Drehbänke hinübergeht und hauptsächlich zum Ausbohren oder auch Abdrehen von Rädern, Riemenscheiben etc. dient\*).

Eine horizontale Bohr-Drehbank ferner von der Société Houget, Teston zeichnete sich durch vortreffliche Arbeit aus, und wird die Reitstock-Spindel, die als Verlängerung die Bohrspindel fasst, vom Spindelstock aus selbstthätig weitergerückt; die Schal-

\*) Der vor der Planscheibe eines hohen Spindelstock-Gestelles an diesem sich auf- und abbewegende Schlitten (in der Mitte durch eine starke Schraubenspindel getragen und durch dieselbe verstellbar), trägt einen Kreuz-Support zur Aufnahme des Drehstahles, sowie eine Lunette zur Aufnahme einer Bohrspindel, so dass diese Maschine, die selbstthätig arbeiten kann, den gewünschten Anforderungen vollkommen entspricht.

tung ist sehr einfach. Ebenso stellte Pratt & Whitney eine kleine, vortrefflich construirte horizontale Bohrdrehbank aus.

Eine kräftig gebaute, schöne Horizontal-Bohrmaschine zum Ausbohren von Cylindern etc. brachte Pfaff & Fernau in Wien. Dieselbe hat traversirenden Tisch, der horizontal vor und rückwärts selbstthätig ist. Die Bohrspindel ist vertical verstellbar und zur Aufnahme einer Fraisenscheibe eingerichtet, und geht in diesem Falle beim Fraisen selbstthätig auf und nieder.

Eine der schönsten und trefflichsten, in ihrer Art eigenthümlichen Horizontal-Bohrmaschinen stellte die Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz\*) aus.

Unter den grossen Doppel-Horizontal-Bohrmaschinen zeichneten sich diejenigen von Sharp, Stewart & Comp. und der Société Houget Teston in Verviers aus\*\*).

Von Langloch-Bohrmaschinen, bei welchen der Bohrer sammt dem Bohr-Support sich je nach der Länge des zu erzeugenden Schlitzes hin- und herbewegt, stellte die Chemnitzer Werkzeug-

\*) Auf einem 5<sup>m</sup> langen, 96<sup>cm</sup> breiten Bett ist ein verticaler Ständer von 1,16<sup>m</sup> Höhe verschiebbar, an welchem der mit 5 verschiedenen Räder-Übersetzungen für das Schalten versehene Bohrschlitten mit der horizontalen Bohrstange sich auf- und niederbewegen kann. Mit dieser Maschine lassen sich nicht nur runde, sondern auch Langlöcher sowohl in verticaler als horizontaler Richtung erzeugen und sind alle Bewegungen hiefür, sowohl die des verticalen Ständers auf dem Bett, als die Auf- und Niederbewegung des Bohrschlittens am verticalen Ständer selbstthätig und werden von am Bett angebrachten Längen-Achsen eingeleitet, können aber auch von Hand regulirt werden. Die Drehung der Bohrspindel wird von der unteren seitlichen Achse am Bett durch con. Räder auf eine senkrechte und eine horizontale Quer-Achse am Bohrschlitten hervorgebracht.

\*\*) Diese Maschine, eingerichtet, um verschiedene Gegenstände zu gleicher Zeit anzubohren oder an einem Gegenstand verschiedene Löcher zu erzeugen, hatte ein Bett von 5,1<sup>m</sup> Länge, an welchem zwei Bohrschlitten sich hin- und herbewegen können; diese Schlitten tragen die Bohrspindeln, welche durch ein doppeltes Vorgelege mit vierfacher Stufenscheibe (wie bei Drehbänken) angetrieben werden. Die Bohrstangen werden von Lunetten am vorderen hervorragenden Theile der Schlitten gefasst, und die Gegenstände, die zu bearbeiten sind, auf diesen Schlitten, resp. zwei damit verbundenen runden, mit extra Längen- und Querverschiebung versehenen Tischen aufgespannt. Alle Bewegungen sind selbstthätig.



Maschinenfabrik, Rieter in Winterthur und die Maschinenfabrik Saxonia in Chemnitz sehr gute Exemplare aus.

Der Bohr-Support sammt Bohr-Spindel und dem Antriebs-Mechanismus, der auf einem Gestell sich hin- und herbewegen lässt, steht durch eine Lenkstange mit dem Zapfen einer durch Wurmrad und Schnecke angetriebenen Scheibe in Verbindung, so dass eine hin- und hergehende Bewegung hervorgebracht wird. Die Scheibe ist zum Verstellen des Hubes mit einem Schlitz versehen. Vor dem Gestell unterhalb der Bohr-Spindel ist ein vertical und horizontal querverschiebbarer Tisch für die zu bearbeitenden Gegenstände angebracht; die Abwärtsbewegung des Bohrers geschieht selbstthätig durch einen Hebel-Mechanismus von der Antriebscheibe aus. Die Maschine der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik war noch ausserdem mit einem Schleifstein zum Schleifen der Bohrer versehen.

Unter den ausgestellten Hobel-Maschinen nimmt einen hervorragenden Standpunct diejenige von W. Sellers & Comp. in Philadelphia ein, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, dass in die Zahnstange des Tisches eine Schnecke eingreift und auf diese Weise die Bewegung des Tisches hervorgerufen wird\*).

Sharp & Stewart in Manchester stellte ebenfalls eine Seller'sche Hobel-Maschine — für Gegenstände von 8' Länge und 3' 4"

\*) Durch diese bekannte Anordnung an den Seller'schen Hobel-Maschinen wird ein ungemein ruhiger Gang der Maschine erzielt. Eine andere gute Anordnung an derselben ist die, dass sich der Stahlhalter während des Rückganges des Tisches durch einen Schnur-Mechanismus heben kann, so dass der Stahl nicht unnöthiger Weise zu leiden hat. Ausserdem ist diese Maschine noch mit einer sinnreichen Vorrichtung versehen, welche darin besteht, dass für die hin- und hergehende Bewegung des Tisches, hervorgerufen durch zwei in entgegengesetzter Richtung auf zwei Voll- und zwei Leerscheiben der Antrieb-Achse laufenden Riemen, diese beiden nie zu gleicher Zeit (wie sonst üblich) sich verschieben, welcher Uebelstand bekanntlich wegen des entgegengesetzten Laufes der Riemen grosse Reibungen hervorruft, sondern dass der eine Riemen, welcher gearbeitet hat, während der andere leer lief, früher auf seine entsprechende Leerscheibe aufläuft, als der andere Riemen von seiner Leerscheibe auf die volle. Diese hübsche Vorrichtung war nur an wenigen Maschinen der Ausstellung wahrnehmbar.

Breite — jedoch mit einigen unwesentlichen Aenderungen in der Anordnung des Antriebes aus, der nach Art der gewöhnlichen Hobel-Maschinen und zwar die Antrieb-Achse senkrecht zu der Längen-Achse des Tisches ausgeführt ist. Die Maschine ist versehen mit zwei Messer-Supports am Querschlitten und einem seitlichen Support, um auch Gegenstände zugleich von der Seite abhobeln zu können. Unter anderen Hobel-Maschinen, ausgestellt von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik in bekannter, sehr guter Construction und Ausführung, von der Maschinenfabrik Saxonia, von Heilmann-Ducommun mit zwei guten Maschinen von 4<sup>m</sup> und 1<sup>m</sup> Hobellänge, von Müller in Wien, ist noch die Hobel-Maschine von Schöne & Sohn in Leipzig erwähnenswerth, welche durch Anwendung des Höhlgusses an Bett und Ständern das Aussehen einer sehr massiven und kräftigen Maschine hat und in der That auch durch gute Ausführung einen hervorragenden Platz einnimmt; bemerkenswerth daran ist nur noch die Anordnung mit zwei Messerstählen am Support.

Zwei grosse Blechkanten-Hobelmaschinen stellte die Chemnitzer und die Sächsische Werkzeug-Maschinenfabrik in Chemnitz aus \*).

Die Chemnitzer Maschinenfabrik hatte eine Maschine für Bleche von 4,5<sup>m</sup> Länge und 20<sup>cm</sup> Dicke mit zwei Messer-Supports zum Vor- und Rückwärtshobeln ausgestellt, und die Sächsische Werkzeug-Maschinenfabrik eine solche für Bleche von 5,4<sup>m</sup> Länge und 30<sup>cm</sup> Dicke mit einem Messer-Support, dessen Stahl beim Wechsel sich umdreht, um auch beim Rückgang schneiden zu können. Die Bewegung des Schlittens erfolgt durch eine Schraubenspindel mit doppelter Steigung. Eine etwas kleinere, von ebenso

\*) Die Maschinen bestehen aus einem langen und breiten Bett für die Aufnahme der Bleche oder Platten, welche an ihrem zu bearbeitenden Rande durch Schrauben festgehalten werden, die in einem wie das Bett gleich langen gesprengten Rahmenstück eingeschnitten sind. Vor dem Bett bewegt sich ein Schlitten-Support mit dem Stahlhalter selbstthätig hin und her, um auf diese Weise die Kanten der Bleche abzuhobeln. Der Stahlhalter ist auch zum Verstellen eingerichtet, um Bleche mit schiefen Kanten zu versehen.



guter Construction und Ausführung brachte Collett & Engelhardt in Offenbach.

Shaping-Maschinen wurden in sehr schönen und interessanten Exemplaren von letztgenannter Firma, von Gschwindt in Karlsruhe, Heilmann-Ducommun, von der Maschinenfabrik Saxonia und Sharp & Stewart in Manchester gebracht\*).

Nutstoss-Maschinen brachte Heilmann-Ducommun, Schöne & Sohn, Sharp & Stewart sowie Sellers. Die Rückbewegung des Stössels ist grösstentheils schneller als die Abwärtsbewegung beim Stoss. Der Tisch ist überall selbstthätig nach allen Richtungen, wie auch zum Rundhobeln, und zeichnete sich die Maschine von Sellers besonders aus durch die hübsche Anordnung des schnellen und langsamen Ganges mittelst excentrischer Scheibe, sowie durch die Steuerung für die Vorwärts-, Seiten- und Rundbewegung des Tisches, bei welcher diese Bewegungen durch einfaches Versetzen eines einzigen Rädchens von drei verschiedenen Achsen hervorgebracht werden.

Ebenso einfache Steuerungen besass die Maschine von Hind & Sons in Nottingham, welche jedoch bei einfacher Räder-Üebersetzung einen gleichförmigen Gang zeigte.

\*) Die Maschine von letzterer Firma hat einen auf einem starken Bett selbstthätig sich verschiebenden Hobel-Support mit dem an dem Führungsstück vorne angebrachten drehbaren Stahlhalter. Am vorderen Theil des Bettes befinden sich zwei verschiebbare Tische für die Aufnahme des zu bearbeitenden Gegenstandes, welche eine von einander unabhängige Bewegung haben. Die Maschine ist noch ausserdem zum Rundhobeln eingerichtet, wobei die Rundhobelspindel, die vor dem Bette hervorragt, an ihrem Ende von einer Lunette gefasst, die an einem beide Tische verbindenden Sattel befestigt ist. Aehnlich war die Maschine von Gschwindt. Dagegen hatte die Maschine der Saxonia an ihrem 2,6<sup>m</sup> langen Bette zwei Tische und zwei Hobel-Supports mit Führungsstücken von 50<sup>cm</sup> Hub, bei welchen der Rückgang schneller als der Vorwärtsgang war. Die Tische werden durch Zahnstangen-Getriebe horizontal der Länge nach verschoben, während die verticale Verschiebung durch eine Schraube von unten aus bewerkstelligt wird. Die Schaltung des Stahlhalters geschieht durch die Maschine selbst und hat überhaupt jeder Hobel-Support seine eigene, vom andern unabhängige Bewegung, obgleich eine gemeinschaftliche Antrieb-Achse vorhanden ist. Diese Maschine darf wohl eine der interessantesten genannt werden.

Die kleinen Stoss-Maschinen von Schöne in Leipzig zeichneten sich durch starke Bauart aus, wozu der Hohl-guss und die Kastenform für das Untergestell das Meiste beitrugen.

Obgleich die Nutstoss-Maschinen wenig Arbeit liefern, so sind sie doch für gewisse Gegenstände absolut nothwendig und werden eben nur in Verwendung genommen, wo keine andere Maschine eine gewünschte Arbeit verrichten kann oder wo für gewisse Zwecke andere Maschinen, deren Leistung eine grössere ist, nicht zur Verfügung stehen.

Eine der interessantesten und durch ihre Neuheit sich auszeichnende Hobel-Maschine wurde von A. Riedinger in Augsburg ausgestellt, welche dazu dient, die Zähne von conischen Rädern auf beiden Seiten zugleich mit mathematischer Genauigkeit zu hobeln und zwar bei der ausgestellten Maschine von Rädern zwischen 30 und 130<sup>cm</sup> Diam. und 20<sup>cm</sup> Zahnbreite. Die zu bearbeitenden Räder werden entweder auf der Planscheibe oder auf der Achse eines Spindelstockes aufgespannt, welche rückwärts gleichzeitig mit Räderwerk für die Zahneintheilung versehen ist. Von einem im Centrum eines Kegels liegenden Charniere aus differiren zwei Wangen mit den Hobel-Supports und lagern mit ihren Kopftheilen, an welchen starke Stahlgleitzapfen angebracht sind, in zwei verticalen neben einander liegenden Schablonen. Die innere enthält die drei- bis fünffach vergrösserte Zahnform, die äussere ist mit Keil-Einschnitt versehen und bewirkt die Fortrückung der Gleitzapfen in ersterer. Sobald nun die Stähle mit ihren Supports an den Wangen selbstthätig fortrücken, bearbeitet sie den Zahn des aufgespannten Rades auf beiden Seiten nach dem das conische Rad bildenden Kegel in genauester Weise. Je nach der grösseren oder geringeren Conicität des Radkegels ist der ganze Wangenschlitten auf einem Kreis-Segmentbette verstellbar, dessen Mittelpunkt mit dem des Wangen-Schmierbolzens correspondirt; die Wangen selbst können je nach der Dicke der Zähne eines beliebigen Rades mehr oder weniger durch ein Gleitstück mit zwei einen spitzen Winkel bildenden Schlitzten, worin Zapfen der Schablonenstücke sitzen, entfernt oder einander genähert werden. Auch ist der Spindel-



stock mit dem zu bearbeitenden Rade, um die Spitze des Radkegels mit dem Scharniermittel in Harmonie zu bringen, auf einem Längenbett verschiebbar\*).

Auf die Schrauben- und Mutter-Schneidmaschinen ist von jeher viele Aufmerksamkeit verwendet worden und fanden sich in der Ausstellung solche Maschinen von der vorzüglichsten Art, wobei sich amerikanische Firmen besonders auszeichneten.

In erster Reihe sind es die sogenannten Revolver-Maschinen von Brown & Sharpe in Providence, welche bedeutende Verbreitung gefunden haben, zur Fabrication von Stellschrauben, kürzeren Schrauben, Stiften etc. aus beliebig geformten Eisenstangen dienen, und in ihren Verrichtungen vorzügliche Arbeit liefern\*\*).

Diese Maschinen wurden ebenso von Pratt & Whitney in vollendeter Form und noch mit anderen Combinationen vorgeführt, wobei z. B. der Revolver-Apparat in seiner Achse parallel mit der Maschinen-Achse dreht. Diese Revolver-Maschinen wurden auch in guter Ausführung von anderen Ausstellern gebracht:

\*) Es ist einleuchtend, dass diese Maschine, deren Hobelstähle beim Rückgang der Schonung halber sich auch noch selbstthätig heben können, allen Anforderungen, die man an eine solche Maschine stellen kann, vollkommen entspricht.

Eine im Princip vollkommen gleiche, nur constructiv anders behandelte Maschine stellte die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik aus, jedoch mit dem einzigen Unterschiede, dass die Maschine die Zähne von conischen Rädern immer nur auf einer Seite bearbeiten kann; es ist daher die Riedinger'sche Maschine bei Weitem vorzuziehen, da sie, sobald die Stähle in gutem Stande sind, die doppelte Arbeit liefert.

\*\*) Durch die hohle Spindel eines Spindelstockes wird der Eisenstab gesteckt und ein conisches Futter festgehalten. Auf der Wange vor dem Spindelstock befindet sich mit seinem Schlitten der Revolver-Apparat, der mit 6 bis 8 Löchern versehen ist, die mit den Schneidbacken oder Fraisenfuttern ausgelegt werden. In diesen Futtern werden nun die Schrauben oder Stiften geschnitten oder gefraist, und sobald dieselben soweit vollendet sind, durch einen Drehstahl auf einem Extra-Support abgeschnitten. Auf diese Art werden aus rundem, vier- oder sechskantigem Eisen Schrauben mit vier- oder sechseckigen Köpfen angefertigt, wenn zuvor durch einen Drehstahl an der Maschine, ehe sie zum Gewindschneiden kommen, auf ihre entsprechende Dicke abgedreht worden sind.

sowie die bekannte Seller'sche Schrauben-Schneidmaschine von Sharp & Stewart, der Chemnitzer Maschinenfabrik etc., deren Wesenheit darin besteht, dass die eingespannte Schraube sich nicht dreht, sondern durch den sich drehenden, in einem Spindelstock lagernden, Futterkopf mit seinen drei Schneidbacken geschnitten wird, welche sich durch eine sinnreiche Vorrichtung gegen den Mittelpunkt zu gleicher Zeit verstellen lassen.

Heilmann-Ducommun brachte auch eine andere Schrauben-Schneidmaschine (System Reiss), bei welcher die Schrauben wie bei Egalisir-Bänken mittelst Zahnräder und Leitspindel, jedoch in einem Rahmen mit vier Backen geschnitten werden.

Um Muttern zu schneiden, brachte Nestler & Breitfeld in Erla eine hübsche Maschine mit vier in einem Kreise herumliegenden senkrechten Bohrspindeln, welche die Schneidbohrer aufnehmen \*).

Um geschnittene Muttern zu vollenden, brachte Rieter in Winterthur eine schöne Mutter-Fraismaschine, sowie die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik eine Muttern-Andrehmaschine von guter Construction, bei welcher sich die Mutter in dem Achsenfutter des Spindelstockes dreht und der Drehstahl in einem verschiebbaren Support festgehalten wird. Zur Fabrication der Muttern selbst aus Stab-Eisen lieferte Gobert in Aachen eine gut gebaute starke Maschine, welche in ihrer Wesenheit darin besteht, dass das glühend gemachte Eisen von der Dicke und der Breite der Muttern zwischen Führungen auf einen die sechseckige Form der Muttern bildenden Stempel aufgelegt wird. Ein hohler Gegenstempel presst nun beim Abwärtsgehen sowohl die Ecken des Eisens als auch das Loch in der Mitte der Mutter aus, welche nach dem Zurückgehen des Stempels fertig ist und durch einen continuirlich sich drehenden, mit dem Auf- und

\*) Der Antrieb geschieht von der Mitte aus mittelst eines breiten Zahnrades auf der senkrechten Antrieb-Achse. Der Tisch, in welchem die zu schneidenden Muttern eingelegt werden, ist drehbar, so dass der Arbeiter die arbeitenden Bohrspindeln von sich abschieben kann. Die Bohrer schneiden so lange fort, sobald sie in die Mutter eingesteckt werden, bis sie, nachdem die Mutter ausgeschnitten ist, von selbst herabfallen.



Abgehen der Matrize harmonirenden Daumen abgeschoben wird, um der Erzeugung einer neuen Mutter durch Nachschieben des glühenden Eisens Platz zu machen. Die Productionsfähigkeit dieser Maschine ist eine sehr grosse; es bildet sich aber durch die abfallenden Ecken und das Material für das Loch ein bedeutender Abfall, der leider nur als Bausch-Eisen Verwerthung finden kann.

Eine andere Muttern-Maschine stellte Wagner & Comp. in Dortmund aus, welche von sechskantigem Stab-Eisen die Muttern der Reihe nach mittelst einander gegenüberliegender Drehstähle abdreht und zugleich ausbohrt.

Noch sei hier der Maschinen von Bergue & Comp. in London zur Fabrication von Nieten oder Schrauben mit Köpfen Erwähnung gethan, welche allgemeine Verbreitung gefunden haben. Die Nieten-Maschine besteht aus einem starken massiven Gestell mit einer drehbaren Trommel, welche an ihrem Umfange mit einer Anzahl Löcher zur Aufnahme der glühend gemachten, vorher an der Maschine auf bestimmte Länge abgeschnittenen Rundeisenstücke versehen ist. Bei jeder theilweisen Drehung drückt ein Arm mit Stempel gegen die Trommel und bildet so von dem hervorstehenden Theile des Eisens den Kopf der Niete. Eine Vorrichtung im Innern der Trommel drückt die gemachte Niete heraus, um wieder für die Aufnahme von neuem Eisen Platz zu machen \*).

Unter den Scheer- und Loch-Maschinen, deren Anzahl eine geringe war, ragten durch eigenthümliche Anordnung und Grösse für schwere Gegenstände nur einige davon

---

\*) Die auf diese Weise dargestellten Niete, welche, um gleichförmige Köpfe zu erhalten, genau in die Löcher der Trommel passen müssen, und deshalb auch mit dem Hammer leicht eingeschlagen werden, bekommen durch den mehr oder weniger hervorragenden Theil des Eisens einen Bart, der durch eine besondere Maschine entfernt wird. Diese Maschine besteht ebenfalls aus einem Gestell mit einer rotirenden, horizontal liegenden Scheibe, in welche die Niete gesteckt werden; wobei der Bart des Nietenkopfes über eine kleine Erhöhung an derselben hervorragt. Ein auf- und abgehender Stempel schneidet nun beim Herabgehen den Bart vom Kopfe ab, und die Scheibe dreht sich zur Abgabe der fertigen Niete und Aufnahme einer neuen um ihre Achse.

besonders hervor, und zwar zuerst die grosse Doppelscheere von Wagner & Comp. in Dortmund, welche zum Abschneiden ausgeschmiedeter Luppen oder Gänse oder anderer schwerer Gegenstände dient. Die Maschine, 4<sup>m</sup> lang, ist auf beiden Seiten gleich eingerichtet und bilden ihre beiden Scheerarme eine Art Winkelhebel mit dem Drehpunct am Gestelle in der Nähe der Scheermesser. Der eine Theil des Winkelhebels hält die Messer, während der andere längere Theil sich auf einen Daumen stützt, der, auf einer starken Achse aufgekeilt, durch einfaches Vorgelege von einer Dampf-Maschine mit 25<sup>cm</sup> Cylinder-Durchmesser in Bewegung gesetzt wird. Das Gewicht der Maschine ist 365 Ctr., und können damit Eisenstücke von 65<sup>cm</sup> im Quadrat abgeschnitten werden.

Eine andere nach seinem bekannten System von Bergue & Comp. ausgestellte Scheer- und Loch-Maschine besteht aus einem doppelarmigen Gussstück in Dreieckform, das seinen Drehpunct oberhalb in zwei Ständern hat, durch ein Excenter und ein einfaches Vorgelege angetrieben wird und dadurch eine Art schaukelnde Bewegung annimmt, so dass theils auf der einen Seite mit der Scheere, theils auf der andern mit dem Loch-Apparat gearbeitet werden kann. An der Vorderseite der Maschine war noch ausserdem eine kleine Scheere für Winkel-Eisen angebracht.

Die Doppelscheere von Englerth & Günzer in Eschweiler-Aue, auf der einen Seite für Platten, auf der andern Seite für Winkel-Eisen eingerichtet, dient zum Schneiden schwerer Stücke bis zu 8<sup>cm</sup> Dicke. Die Bewegung der Scheerenschlitten wird mittelst doppeltem Räder-Vorgelege von einem Dampf-Cylinder von 315<sup>mm</sup> Durchmesser und 400<sup>mm</sup> Hub hervorgerufen. Bemerkenswerth an dieser Maschine ist, dass die Schnittfläche der Messer unter 45<sup>o</sup> zu der Längen-Ebene der Maschine steht.

Ebenso erwähnenswerth ist eine grosse zweiseitige Scheer- und Loch-Maschine von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik nach bekannter Anordnung, guter Construction und kräftiger Bauart.

Eine einseitige Scheere kleinerer Gattung für Bleche und Winkel-Eisen mit Dampftrieb stellte Schultz & Goebel in Wien



aus. Die Scheere auf der einen Seite eines Doppelgestelles wird von der Dampf-Maschine, auf der andern Seite desselben durch eine einfache Räder-Uebersetzung in der Mitte des Gestelles angetrieben, und zeichnete sich dieselbe durch besonders gute Arbeit aus. Alle diese Scheeren sind so eingerichtet, dass durch einen einfachen Mechanismus von Hand momentan eingerückt und abgestellt werden kann.

Noch ist eine kleine Blechscheere von Heinrich in Hanau erwähnenswerth, deren Antrieb durch ein Zahn-Segment ermittelt wird, ferner die kleinen Scheer- und Loch-Maschinen, Circular-Scheeren mit Rollenführung und sonstige gut gearbeitete kleinere Maschinchen für Spengler von Kneusel in Zeulenroda ausgestellt.

Von Räder-Fraismaschinen stellten die amerikanischen Firmen Sillers und Brown & Sharp vortreffliche Exemplare aus, deren Anordnung jedoch nichts besonderes Neues bot.

Auch die Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik stellte eine hübsche Frais-Maschine für Stirn- oder Schneckenräder aus, bei welcher das Rad auf einem horizontalen Zapfen befestigt wird, und die auf einer verticalen Achse sitzende Fraise horizontal arbeitet. Der Fraisen-Support ist auf einem Bette verschiebbar.

Eine Garnitur sehr schöner, theils horizontaler, theils verticaler Frais-Maschinen stellte Heilmann-Ducommun aus, von welchen die verticale Maschine besonders hervorgehoben zu werden verdient\*).

\*) Bei diesen Maschinen kann der Fraisenschlitten sowohl von Hand als durch Einschaltung einer Schraube ohne Ende bewegt werden und lässt sich diese Verschiebung durch einen Anschlag begrenzen, der durch Mikrometerschraube von 1<sup>mm</sup> Steigung in den kleinsten und dabei genauesten Abweichungen regulirbar ist. Der winkelförmige Tisch der Maschine ist verstellbar, die Schlitten darauf werden mit mehr oder weniger starkem Vorschub theils von Hand, theils selbstthätig bewegt und sind in ihren Begrenzungen ebenfalls mit Mikrometer-Eintheilung versehen. Auch können am Tisch zwei kleine Spindelstöcke mit fester und beweglicher Achse und Theilvorrichtung angebracht werden, um Gegenstände zwischen zwei Spitzen zu fraisen. Der feststehende Spindelstock ist ferner in jedem Winkel zu verstellen und seine Spindel durchbohrt, damit auch Gegenstände auf der Stirnseite angefraist werden können. Es ist ersichtlich, dass eine solche Uni-

Dieselbe Firma brachte auch noch einen Fraisen-Schneidapparat zur Herstellung von cylindrischen, conischen, runden oder irgend welche Form habenden Fraisen. Die Herstellung geschieht dadurch, dass die arbeitende Fraise durch Vermittlung eines Hebelwerkes einer die Form der zu bearbeitenden Fraise besitzenden Schablone zu folgen gezwungen wird, wodurch das Einfraisen ohne Schwierigkeit erfolgt.

Noch sei hier einer guten Feilenfraise von Doute in Biala Erwähnung gethan, bei welcher die Feilen mittelst Fusstrittes durch einen Federhebel mit Rolle auf die rotirende, durch Käder angetriebene, Fraise gedrückt und so zur weiteren Verarbeitung abgeschliffen werden.

Unter manchen anderen nicht in die eingetheilten Kategorien gehörigen Werkzeug-Maschinen sind noch hervorzuheben zwei kleinere Blech-Biegemaschinen guter Construction von Lissmann in München, und eine grössere von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik mit dreifacher Räder-Uebersetzung und Walzen von 2,25<sup>m</sup> Länge und 0,25<sup>m</sup> Durchmesser\*). Ferner noch die allgemein bekannte Räderform-Maschine von G. Scott in Manchester, welche in allen namhafteren Eisengiessereien ein unentbehrliches Werkzeug geworden ist, und eine stark construirte Bandsäge für Schmied-Eisen von Rieter in Winterthur.

Von den Special-Maschinen für den Locomotivenbau, von der seltensten und vorzüglichsten Art, sei zuerst der Maschinen von Sharp, Stewart & Comp. in Manchester gedacht, welche dazu dient, die innere Curvenfläche der Radkränze von

---

versal-Fraismaschine, welche das Feilen von gewissen Gegenständen vollkommen entbehrlich macht und bei welcher die zu bearbeitenden Stücke, wenn solche in grösserer Menge erzeugt werden sollen, mit haarscharfer Genauigkeit hergestellt werden können, durch die verschiedenen Combinationen mit derselben allen Anforderungen aufs Vollkommenste entspricht.

\*) Die Vor- und Rückbewegung der Walzen erfolgt durch zwei entgegengesetzt laufende Riemen und die Verstellung der obern durch Schnecke und Schneckenrad, auf verticale, starke Schraubenspindeln wirkend, welche die obere Walze tragen und fassen.



schmiedeisernen Eisenbahn-Rädern zwischen den Felgen auszustossen\*).

Zwei andere Maschinen zur Bearbeitung der Locomotiv-Räder stellte die Deutsche Werkzeug-Maschinenfabrik in Chemnitz von Sondermann und Stier aus, und zwar eine Speichen-Hobelmaschine und eine Kurbel-Bestossmaschine.

Bei der ersteren Maschine wird das Locomotivrad wie bei der früher beschriebenen Kranz-Hobelmaschine auf einem runden, durch Schnecke und Schneckenrad selbstthätig oder von Hand drehbaren Tisch festgeschraubt, der sich auf einem Bette der Länge nach verschieben lässt\*\*).

Die zweite Kurbel-Bestossmaschine besteht aus einem die Form einer freistehenden Bohr-Maschine habenden Ständer, von dessen beiden hervorragenden Armen eine verticale Spindel gehalten wird, die durch Schnecke und Schneckenrad eine rotirende Bewegung annehmen kann. Diese Spindel besitzt an ihrem unteren Ende einen horizontalen Arm mit dem Stahlhalter und dem Werkzeug, das selbst drehbar und in horizontaler Richtung

\*) Das zu bearbeitende Rad wird auf einem runden, durch Wurmrad und Schnecke selbstthätig sich drehenden Tisch aufgespannt, der auf einem starken Bette der Länge nach verschiebbar ist. Dieses Bett besitzt am vorderen Ende einen Support, welcher die Hobel-Vorrichtung enthält und von welchem die Bewegung des ganzen Mechanismus ausgeht. Ein an einer horizontalen Achse dieses Supports befestigter Winkelhebel, an dessen äusserstem einen Ende der drehbare Stahlhalter mit abwärts gehendem Stahl zur Bearbeitung des Eisenbahn-Rades befestigt ist, während das andere geschlitzte Ende in den Zapfen eines Rades eingreift, wird durch die Drehung dieses Rades in eine oscillirende Bewegung versetzt, so dass der Stahl eine Curve beschreibt, deren Mittelpunkt in der Achse des Winkelhebels liegt und auf diese Weise die innere convexe Abrundung des Radkranzes hervorgebracht wird. — Die ganze Maschine (Webb's Patent) ist äussert solid gebaut und arbeitet in Folge dessen mit grösster Genauigkeit.

\*\*) Dieses Bett ist in Verbindung mit einer completen Shaping-Maschine, deren Stössel-Support um die Antrieb-Achse sich drehen lässt, um in etwas schiefer oder ansteigender Richtung die gegen die Nabe des Rades zu breiteren Radspeichen der Länge nach hobeln zu können. Der Hub des Stössels ist je nach der Länge der Speichen verstellbar und wird auch dem, an dem Ende desselben angebrachten, Stahlhalter durch Schnecke und Wurmrad-Segment eine, um einen Mittelpunkt drehbare, Bewegung gegeben, so dass das Werkzeug den Speichen eine etwas abgerundete Form zu geben im Stande ist.

verschiebbar ist, wodurch die Möglichkeit vorhanden ist, in verschiedenen Kreisbögen schneiden zu können. Die Maschine ist somit im eigentlichen Sinne eine verticale Rund-Hobelmaschine, deren Abwärtsschaltung theils von Hand gemacht wird, theils selbstthätig ist und deren Stahl nur nach der einen Drehrichtung schneidet, beim Rückgang aber durch Riemenschaltung auf verschieden grossen Scheiben eine schnellere Geschwindigkeit annimmt \*).

Beide Maschinen sind von vorzüglicher Ausführung und grosser Leistungsfähigkeit.

Die Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz brachte einige Maschinen dieser Branche von vorzüglicher Construction und Ausführung; so eine Tyres-Bohrmaschine, um von der inneren Seite der Räder die Löcher in die Tyres zu bohren. Die Bohrspindel ist demnach horizontal und wird durch Winkelräder von einer verticalen Achse angetrieben, welche gleichsam die Spindel einer freistehenden Bohr-Maschine ist. Die Maschine hat doppeltes Vorgelege; der Bohr-Schlitten ist sowohl vertical an der Maschine auf und ab, als auch horizontal zu verschieben, und ruht die Achse mit den beiden Rädern in zwei an Fuss der Maschine angebrachten Winkellagern. — Ferner exponirte die Fabrik ein sehr hübsches Maschinchen, welches dazu dient, die Kurbelzapfen an Locomotiv-Rädern an Ort und Stelle abzdrehen und für diesen Fall am Rade selbst befestigt wird, ebenso eine kleine ellypt. Curven-Schneidmaschine für Locomotiv-Kessel, um die ovalen Mannloch-Verkleidungen mit Nuten für die Kupferdraht-Einlagen zu versehen.

Die Chemnitzer Werkzeug - Maschinenfabrik brachte eine tragbare Tyres - Bohrmaschine, welche

\*) Die Theile der Kurbel werden in vier Partien bearbeitet und zwar das einmal der grössere runde Nabentheil, das anderemal der kleinere des Kurbelzapfens und dann die beiden ergänzenden Seitentheile. Das Locomotiv-Kurbelrad selbst ist auf einem nach Längen- und Querrichtung verschiebbaren, sowie durch Schnecke und Schneckenrad drehbaren Tisch des Maschinenbettes aufgespannt.



zwischen den Speichen der Locomotiv-Räder befestigt wird, um von innen die Radkränze und Tyres zu durchbohren; dieses Maschinentheilen wird durch conische Räder und Riemenscheibe angetrieben, und ist von grossem Vortheil für die Bearbeitung der Räder an Ort und Stelle. — Ferner war eine kleine Stehholzen-Bohr-Maschine für die Locomotiv-Feuerkasten und eine Rohr-Schneidemaschine exponirt, welche dazu dient, die abgenützten oder verbrannten Röhren der Locomotiv-Kessel wieder nutzbar zu machen. Die  $3\frac{1}{2}$  m lange Bank ist mit einer durch Riemen angetriebenen kleinen Circular-Säge versehen, um die angebrannten Rohr-Enden abzuschneiden und mit einer kleinen Abdreivorrichtung, um die Enden sowohl von aussen als innen conisch zuzuspitzen und sie dann zusammenlöthen zu können.

Maschinen für die Schienen-Bearbeitung, von vorzüglicher Construction und Ausführung, stellte Wagner & Comp. in Dortmund aus, so eine Schienen-Langloch-Bohrmaschine mit  $3\frac{1}{2}$ “ von einander entfernten Bohrspindeln, deren Antrieb durch Räder erfolgt. Das Vorschieben der Bohrstangen, sowie die durch Lenkstange und Kurbel hervorgebrachte hin- und hergehende Bewegung des Bohrschlittens ist selbstthätig, und wird die Schiene zur Bearbeitung auf dem vordern Theile des Maschinengestelles fest aufgespannt; — ferner eine Schienen-Richtmaschine, bei welcher die Schiene durch einen horizontalen Stempel, der gegen die Mitte zweier in kurzer Distanz von einander stehender Unterlagen sich bewegt, zwischen diesen drei Angriffspuncten gerichtet wird. Der Richtstempel wird mittelst einer durch Räder angetriebenen Schraube vorwärts geschoben, und geschieht die Vor- und Rückwärtsbewegung mittelst Frictions-Kupplungen in zwei Riemenscheiben mit entgegengesetzt laufenden Riemen; — dann eine Schienen-Säge, bei welcher die Schiene auf kaltem Wege auf einem durch Schraube verstellbaren Tische mit diesem gegen eine Circularsäge selbstthätig sich vorschiebt und auf diese Weise an ihrem Ende abgesägt wird. Der Antrieb erfolgt wie bei einem Drehbank-Spindelstock durch ein dreifaches Vorgelege; — endlich einen Schienen-Hobel, um die Schienen an ihren Stirnseiten abzuhobeln. Ein

Messerkopf mit 4 Messern an dem Vordertheile einer horizontalen, in einem Spindelstock gelegenen Spindel befestigt und durch einfachen Räderantrieb in Umdrehung versetzt, hobelt die Schienen, welche vor dem Messerkopf fest eingespannt sind, auf diese Weise vollkommen glatt ab, und geschieht die Schaltung der Messerwelle durch eine Schraube sowohl selbstthätig, als von der Hand.

Noch sind eine schöne Tyres-Bohrmaschine von Sharp & Stewart in Manchester zu erwähnen, ferner die Federn-Probirmaschinen von Beyermann in Hagen (Westphalen), sowie des Hagenauer Gusstahlwerkes und die best construirte und gut ausgeführte Schienen-Probirmaschine von Kőrösi in Graz.

### **Arbeits-Maschinen für besondere Industriezweige.**

Da der Raum für die mehr oder weniger eingehende Behandlung und Beschreibung dieses weitverzweigten Theiles des Maschinenwesens bereits überschritten ist, jedoch ein wenn auch nur in den engsten Grenzen sich bewegendes Referat für die Arbeits-Maschinen der verschiedenen Zweige der Industrie noch grosse Ausdehnung erfordern würde, so können hier zum Schlusse die in der Ausstellung anwesenden Arbeits-Maschinen für die besondern Industriezweige nur oberflächlich besprochen werden, und mögen die Fachmänner nur auf kürzere Angaben und Andeutungen, sowie auf das Hervorragendste und Wissenswertheste bei den betreffenden Maschinen angewiesen sein.

Unter den Maschinen zur Bearbeitung der Steine nimmt diejenige von Halme, ausgestellt von Johnson & Ellington in Chester, den ersten Rang ein; sie ist eine Art Hobel-Maschine, bei welcher das Zurichtmesser, auf einer Walze mit kurzer Drehbewegung befestigt, über die ganze Breite des Steines nach Art der Hand-Arbeit thätig ist. Zum Vorarbeiten, Ausarbeiten und Façonniren sind verschiedene solcher Messer zu beliebiger Wahl in der Walze eingelegt.



Eine andere Stein-Bearbeitungsmaschine für gerade Flächen stellte Armani in Verona aus, bei welcher durch Umdrehungen einer Daumenwelle 6 Hämmer auf die in einem Rahmen sitzenden Steinmeissel schlagen und auf diese Weise der Stein bearbeitet wird. Das Gestell ist billigst in Holz ausgeführt.

Esterer in Altötting in Baiern stellte eine Hobel-Maschine für schraubenförmige Canellirungen an Steinsäulen aus, bei welcher sich die Säule beim Durchgang unter dem Hobelstahl auch noch um ihre Achse drehen kann, wodurch eine schraubenförmige Linie auf dem Steine entsteht.

Schotter- und Steinbrech-Maschinen nach allgemein bekannten Mustern stellten Danek in Prag und Körösi in Graz aus.

Von den Gestein-Bohrmaschinen ist diejenige von Dubois François in Seraing, ausgeführt von der Gesellschaft J. Cockerill, besonders hervorzuheben; dieselbe ist eine Verbesserung der Sommeiller'schen von der Bohrung des Mont-Cenis-Tunnels her bekannten Maschine. Diese jedoch, sowie die ausgestellte Osterkamp'sche und der von Whitley Partners exponirte Power-Jumper verbrauchen zu ihrem Betrieb viel Luft, und dürfte wohl die von der Maschinenbau-Actiengesellschaft „Humboldt“ in Kalk bei Deutz ausgestellte Sachs'sche Maschine bei grosser Einfachheit und mit dem geringsten Luftverbrauch die andern überholt haben, indem zahlreich angestellte Versuche dargethan haben, dass diese Maschine bei gleichem Luftdruck, gleichem Eindringen des Bohrers selbst bis zu  $\frac{1}{3}$  der Luftmenge anderer Maschinen benöthigt, überhaupt nur mit geringerer Spannung arbeiten darf, um dieselben Effecte zu erzielen, wie mit andern.

Die Luft-Compressionsmaschinen dieser Fabrik sind von vorzüglichster Ausführung und Leistungsfähigkeit; desgleichen diejenigen von Mahler & Eschenbacher.

Eine Ziegel-Pressen mit rotirendem Tische von vorzüglicher Construction stellten Derham in Leeds aus, bei welcher die Ziegel nach dem Eindringen von unten wieder ausgestossen und dann abgeschoben werden; J. Schmerber in Mühlhausen eine grosse Falz-Ziegelpresse für 6000 bis 8000 Stück per Tag.

bei welcher ein Stempel sich auf eine rotirende horizontale Trommel mit 5 Matrizen aufdrückt. Der dazwischen gepresste Lehm erhält die gewünschte Form der Ziegelplatten. Ebenso brachte Schmerber eine Lehm-Mischmaschine mit Presse für Ziegel- oder Drainage-Röhren, deren mehrere noch vorhanden waren, sich durch gute Construction und, wie bei derjenigen von Schlickeysen in Berlin, durch grosse Billigkeit auszeichneten; besonders aber ist noch die grosse excellente Röhrenpresse von Gebr. Sachsenburg in Rosslau a. E. hervorzuheben, sowie eine transportable Ziegel-Maschine (für eine tägliche Erzeugung von 4000 Stück) mit kleiner Dampf-Maschine und Kessel von Winn in Lockhaven (Amerika).

Von Maschinen zur Bearbeitung des Leders hatte Frei in Wien eine schöne Collection zur Ausstellung gebracht, worunter eine Leder-Ausstossmaschine für das Ausstreichen der Haut nach dem Kalken; eine Glanz-Backmaschine neuer Art, mit selbstthätiger Bewegung des Glas-Cylinders der Länge nach, so dass nur die Querverrückung des Leders nothwendig ist; ferner eine Riemenspalt- und Zuschurf-Maschine mit beweglichem geneigten Tisch, der sich mit dem Leder unter dem Messer fortbewegt; eine grosse Lohpresse oder Austrocknungs-Maschine mit zwei gerifften und einer glatten Walze; dann Rindenbrech- und Schneid-Maschine und eine Leder-Klopfmaschine bekannter Construction, von welcher Gattung auch eine mit einigen Abänderungen von Stark in Mainz ausgestellt wurde.

Ein hübsches Leder-Walzwerk mit zwei Metallwalzen von 10" Diam. und 10" Länge, von denen die untere durch starke Hebel-Uebersetzung gegen die obere gedrückt wird, brachte Ebeling & Comp. in Goldberg; sowie Bretschneider in Obergrund eine schöne Rinden-Schneidmaschine, bei welcher die auf einer Trommel in Schneckenform aufgesetzten Zähne oder Messer an einer geraden Schiene vorbeipassiren und nach Art einer Scheere die Rinden zerschneiden.



Die Papier-Industrie hatte zwei sehr schöne Papier-Maschinen von G. Siegl in Wien und Escher Wyss in Zürich aufzuweisen. Die letztere Maschine von besonderer Grösse und für Papiere von grösster Breite, war mit 7 Trocken-Cylindern und den entsprechenden Filz-Trockenwalzen versehen, mit 3 Knotenfängern, 2 Schöpfrädern für Papiermasse und Speise, deren veränderliche Geschwindigkeit, wie auch die des Schüttelwerkes durch Conusscheiben hervorgebracht war. Zum Vergrössern der Papier-Haspel war eine hübsche Vorrichtung mit Schneckenwindungen angebracht, wodurch ein Vorschieben der Haspelarme zu gleicher Zeit stattfindet.

Patentirte Knotenfänger verschiedener Art brachte James Bertram & Son in Edinburgh, Huillier in Vienne und Henry Walson in Newcastle on Tyne einen revolvirenden dieser Gattung.

Von Holländern war wenig Neues und Wichtiges vorhanden; dagegen stellten Decker in Cannstadt und Gebr. Sachsenburg in Rosslau Hadern- oder Strohstoff-Kocher vortrefflicher Arbeit, nach dem Kugelsystem ausgeführt, aus, und letztere Firma auch einen guten Hadernschneider mit Trommel von 1<sup>m</sup> Durchmesser und 0,4<sup>m</sup> Breite.

Die Holzstoff-Fabrication war durch die bekannten, vertical laufenden Schleif-Apparate von Völter in Heidenheim, sowie diejenigen von Bell in Luzern glänzend vertreten. Der Schleif-Apparat der letzteren Firma ist vertical, d. h. mit sich horizontal drehendem Steine, ringsherum die Holzkasten zur Aufnahme der gespaltenen und entästeten Hölzer. Vom Schleif-Apparat gelangt der Stoff auf die des Raffineur, eine Art gewöhnlichen Mahlganges und von da zu den 3 Sortir-Cylindern, von denen der eine sich über den zwei andern nebeneinanderliegenden befindet. Ausserdem war noch ein Ausstampf-Apparat mit sich langsam drehendem Gefäss und 4 Stampfen vorhanden.

Der grosse Bedarf an Holzmasse zur Papierfabrication liess nicht nur in neuester Zeit die Holzschleifereien in massenhafter Anzahl in nadelholzreichen Gegenden entstehen, obgleich im Verhältniss zu der aufgewandten Kraft eigentlich nur wenig Stoff

mit den betreffenden Maschinen geliefert wird (per 4 Pferdekraft 1 Ctr. trockener feiner Holzstoff in 24 Stunden); sondern scheint auch die Holzstoff-Fabrication auf chemischem Wege (Cellulose) mehr und mehr anzuspornen. Die Versuche zur Erlangung einer guten und wohlfeil darzustellenden Cellulose sind enorm und zeugten auch zahlreiche Muster davon in der Ausstellung von dem Bestreben, verschiedene Erzeugungsmethoden aufzufinden; dennoch darf aber mit Recht bis jetzt die Sinclair'sche Methode die beste und hervorragendste genannt werden, bis auch sie vielleicht durch eine andere bessere verdrängt werden wird\*).

Gute Papier-Schneidmaschinen mit continuirlicher Bewegung, bei welchen das schiefgestellte Messer beim Herabdrücken eine ziehende Seitenbewegung macht, lieferte unter andern derartigen Poirier in Paris.

Eine Satinir-Maschine mit Walzen von grossem Durchmesser und Federdruck auf die obere Walze bis zu 200 Ctr. brachte Porta & Comp. in Huy; ebenso Escher Wyss in Leesdorf bei Baden eine solche mit hydraulischem Druck durch Heben der Unterwalze gegen die obere verstellbare Walze mittelst einer kleinen hydraulischen Presse, Miniatur-Pumpe und Accumulator.

Dieselbe Firma exponirte auch einen Kalandr mit übereinanderliegenden 3 Hartguss- und 2 Papier-Walzen und 5 entsprechenden Auflagetischen. An diesen Kalandern, welche in grösseren Fabriken allmählig die Satinir-Maschinen mit Zinkplatten-Einlagen zu verdrängen bestimmt sind, wurde von B. Ritter in Görz bereits eine bedeutende Verbesserung gemacht, bei welcher durch selbstthätige Bogenführung um die Walzen grosse Arbeits-Ersparniss erzielt wird.

Für die Buntpapier-Fabrication hatte Flintsch in Offenbach zwei sehr schöne Maschinen neuerer Construction aus-

\*) Sowie das Holz zur Papierfabrication, ebenso Stroh- und manche andere Faserstoffe in grossen Quantitäten verwendet werden, so sei hier auch auf die Rinde des Maulbeerbaumes aufmerksam gemacht, die durch dieselben Maschinen gebrochen und gehechelt werden kann, welche zur Zubereitung des Hanfes dienen. Solche Hanfbrech- und Schwing-Maschinen waren von guter Construction, bedeutender Leistungsfähigkeit und Billigkeit von Lagae u. Crombat in Courtrai, sowie von Warneck in Oels exponirt.



gestellt und zwar eine Papierfärbe- oder Grundir-Maschine für endloses Papier, bei welcher über einem Färbe-Cylinder ein System von Bürsten thätig ist, welche die Farbe gleichmässig auf demselben verstreichen.

Eine zweite Bürst-Satinirmaschine für Erzeugung von Glanzpapier hat ebenfalls Bürsten mit doppelter Bewegung und ist mit dem Anfeuchtungs-Apparat vollständig selbstthätig, so dass die Rollen auf einer Seite eingelegt werden und auf der anderen Seite das satinirte Papier sich wieder aufrollt.

Noch sind hier die sehr hübschen kleinen Couvert-Maschinen von Antoine in Paris; von Geiger & Hesser in Cannstadt und Wilhelmi in Berlin erwähnenswerth und von besonderem Interesse.

Maschinen für Buchdruck und Lithographie waren in meisterhaften Exemplaren vorgeführt, und verdienen die Zeitungs-Maschinen für endloses Papier die vollste Beachtung\*).

Von verschiedenen Maschinen der Metall-Bearbeitung seien hier noch die von mehreren Firmen gebauten Präge-Maschinen mit Frictions-Scheibenantrieb erwähnt; ferner eine hübsche Maschine, welche den Zweck hat, aus Blechstreifen

\*) Um die Einzelheiten dieser Maschinen hervorzuheben und zu würdigen, würde der festgesetzte Raum nicht genügen, und lässt sich hier nur anführen, dass die Presse von Marinoni in Paris, diejenige von Sigl in Wien, welche mit ihren Nebenmaschinen im Pavillon der „Neuen Freien Presse“ thätig war, sowie die Maschine der Maschinenfabrik Augsburg und die Victory-Pressen von Duncan & Wilson in Liverpool Vorzügliches in ihren Constructionen darboten und von bedeutender Vervollkommnung in der Leistungsfähigkeit zeugten. Ebenso waren es auch die lithographischen Schnellpressen von Alauzet in Paris, G. Sigl in Wien, Swiderski in Leipzig, König und Bauer in Würzburg, bei welchen neben ihrer vorzüglichen Ausführung ein besonderes Augenmerk auf die Uebertragung der Farbe durch Farbentisch und zahlreiche Walzen auf den Stein gerichtet war.

Ausserdem waren noch mehrere gute Exemplare solcher Maschinen, sowie auch Buchdruck-Schnellpressen, worunter eine neuerer Construction von L. Kaiser, und andere Pressen und Maschinen für den Buchdruck anwesend, und haben die Aufmerksamkeit aller Fachmänner mit Recht auf sich gelenkt.

kleinere, verschieden geformte Gegenstände mit möglichster Material-Ersparniss auszupressen von Luttringhaus & Comp. in Mühlheim (a. d. Ruhr), und die schöngebaute Münzplatten-Sortirmaschine von Seyss & Comp. in Atzgersdorf; eine der sinnreichsten Maschinen, welche mit grösster Genauigkeit die Goldblechplatten für Münzen nach ihrem Gewichte in sechs Sorten scheidet.

Ferner sind noch zu erwähnen die Eis-Maschinen, besonders diejenige von Vaas & Littmann, welche ununterbrochen thätig war und allgemeines Interesse erregte; dann die zahlreichen ausgestellten Sodawasser-Maschinen und Zuckerfabrications-Maschinen aller Art, bei welchen sich die Firma Danek in Prag durch Vorführung einer grossen Collection derselben auszeichnete.

Von den Maschinen für die Textil-Industrie und ihrer verschiedenen Nebenzweige, als: Spinn-Maschinen für Baumwoll-Spinnerei; für die Schafwoll-Spinnerei die Kämm-Maschinen, Streichgarn-Maschinen aller Art (in zahlreichen Exemplaren vorgeführt), Wollwasch-, Trocken- und Reinigungs-Maschinen, Selfactors etc.; für die Flachs-Spinnerei die interessantesten Maschinen zur Verarbeitung der Abfall-Seide; dann die Zwirn-, Seil- und Hanfspinn-Maschinen; ferner Posamentir-Maschinen verschiedener Art. — Für die Weberei die verschiedenen Webstühle für Baumwolle, Wolle, Seide, Hanf, Draht; die schönen Samtbandstühle zur Erzeugung von zwei Bändern auf einmal durch Trennung mittelst Messer, die Jacquard-Maschinen, dann die zahlreichen Hilfs-Maschinen und Werkzeuge dieser Branche; die Strick- und Wirk-Maschinen und die äusserst interessanten Stick- und Spitzen-Maschinen. — Ferner die schönen und gut ausgeführten Appretur-Maschinen, Calander, Centrifugen, Seng-Maschinen, Trocken- und Gummir-Maschinen, die Zeug-Druck-Maschinen; dann Tuchscheer-Maschinen, Walken, Rauh-Maschinen und Maschinen für die Färberei.



Von allen diesen Maschinen muss mit Recht gesagt werden, dass sie das grösste Interesse hervorriefen, dass zahlreiche Verbesserungen und Neuerungen an denselben, wodurch die weitgehendsten Erfolge erzielt wurden, wahrgenommen wurden; dass aber ein näheres und tieferes Eingehen in die sinnreichen Anordnungen der einzelnen Maschinen und ihrer Nebenbestandtheile zu weit führen würde und aus schon angeführten Gründen nicht ausführbar ist.

Dieses Referat mag überhaupt als eine Erinnerung des in der Ausstellung Gesehenen und Gebotenen betrachtet werden, und als eine kurze Uebersicht der interessantesten und hervorragendsten Gegenstände, sowie der Firmen, welche zum grossen Wettkampf in der Arena zur Erlangung eines ehrenhaften Sieges mit ihren Erzeugnissen erschienen waren.

Georg Martin.

### 3. Betrachtungen

über

#### Holzbearbeitungs-Maschinen und Vorschläge betreffs der Nutzbarmachung dieser und anderer Maschinen für das Kleingewerbe \*).

Da die Holzbearbeitungs-Maschinen bereits in dem vorhergehenden Berichte des Ausführlicheren behandelt worden sind, so glaube ich der mir von der küstenländischen Ausstellungs-Commission übertragenen Mission am nachhaltigsten zu entsprechen, wenn ich meine Mittheilung auf eine kurze Charakteristik der obgenannten Maschinen beschränke und im Uebrigen bestrebt sein werde, die nach der gedachten Richtung hin auf der Ausstellung gesammelten Erfahrungen durch die Anwendung auf die heimischen Verhältnisse und speciell die Triests nutzbringend zu verwerthen.

Ich werde die Holzbearbeitungs-Maschinen in drei Haupt-Kategorien eintheilen, nämlich: Säge-Maschinen, Hobel-Maschinen und Maschinen für Ornamente.

Die erste Operation, welcher der Baumstamm unterzogen wird, ist das Sägen. Die mechanische Säge ist daher seit langer Zeit im Gebrauche und hat verschiedene Verbesserungen erfahren.

\*) Frei übersetzt aus dem italienischen Originaltexte.



Die Säge-Maschinen sind dreifacher Art: verticale oder horizontale Alternativ-Sägen, Band- und Circular-Sägen.

Will man das Innere eines Holzstammes untersuchen, so bedient man sich der verticalen Alternativ-Säge mit einem Blatte, zum Viertheilen des Stammes dient eine Säge mit zwei Blättern, und um den Stamm in Bretter zu schneiden, vermehrt man die Zahl der Blätter je nach Bedarf selbst bis auf fünfzehn. Hat man den Schnitt nach der Curvenlinie zu führen, so erhält die verticale Säge zwei Stützen auf Rädern mit besonderer Vorrichtung, um den Arbeiter in den Stand zu setzen, mit Leichtigkeit das Holzstück nach der vorgeschriebenen Linie zu lenken. Für derlei Schnitte eignet sich besonders die endlose Bandsäge, für jene nach gerader Linie hingegen zieht man, hauptsächlich bei Hochschnitten, die Alternativ-Säge vor. Thatsächlich haben die endlosen Blätter der grossen Maschinen eine Länge von 8 bis 10<sup>m</sup>, was einen besonders geschickten Arbeiter zum Schleifen derselben erfordert. Im Uebrigen kann das Blatt der endlosen Säge nicht so gespannt sein, wie das einer Alternativ-Säge, um die Stützen nicht zu sehr zu erwärmen. Es folgt daraus, dass bei einem grösseren Widerstande des Holzes das Blatt sehr leicht von der geraden Linie abgelenkt werden kann.

Die Stärke, welche nothwendigerweise eine Kreissäge von grossem Durchmesser haben muss, beschränkt deren Gebrauch auf das Zertheilen eines Stammes in zwei oder drei Stücke. Derlei Sägen haben entweder fixe oder bewegliche Axen und der grössere Theil wird nur zum Geradsägen verwendet. Für die minderen Arbeiten der Tischler, Wagner etc., sind jene mit beweglicher Axe vorzuziehen, weil sie derart gerichtet werden können, dass das Sägeblatt die Fläche des Brettes nur um so viel überragt, als zum Erhalt des gewünschten Schnittes erforderlich ist.

Für feinere und Kunsttischler-Arbeiten genügt eine kleine Kreissäge, welche mit der Hand oder mittelst Trittbrett in Bewegung gesetzt wird. Die Form und Grösse der Zähne ändert sich je nach der auszuführenden Arbeit. Diese Sägen für Arbeiten

kleinerer Gattung haben den grossen Vortheil, dass sie leicht transportabel sind.

Um das Holz in dünne Blättchen für Fourniere zur Clavier-Fabrication und ähnliche Arbeiten zu schneiden, wo die grösste Genauigkeit des Schnittes unumgänglich nothwendig ist, benützt man mechanische Horizontal-Sägen. In diesen wird das Holz auf einen Wagen gelegt, welcher vertical aufsteigt, während die Säge eine alternative Bewegung annimmt. Der Wagen kann mehr oder weniger der Säge nahegerückt werden, um nach Belieben die verschiedenen Stärken zu reguliren. Wenn es sich um seltene und theuere Holzgattungen handelt, so wird zur Vermeidung des durch den Sägeschnitt erlittenen Holzverlustes statt der Säge die Messerklinge angewendet.

Was die Hobel-Maschinen anbelangt, so haben dieselben eine bedeutende Vervollkommnung dadurch erhalten, dass statt der früher in Gebrauch gestandenen flachen Messer schraubenförmige Hobel-Eisen (System Maréchal & Gedeau) eingeführt wurden.

Bei der Arbeit mit diesen Maschinen ist eine Hauptbedingung, dass die Schneide der Werkzeuge eine solche Form und Schärfe besitze, um die Holzfasern nur zu theilen und zu schneiden, ohne dieselben zu zerreißen, was dadurch vermieden wird, dass man jedesmal nur eine kleine Anzahl Fasern herauschneidet.

Diese Rücksichten waren bei der Construction der Schrauben-Hobel massgebend und sind die Hobel-Eisen derart auf einen Cylinder vertheilt, dass die Arbeit derselben eine ununterbrochene ist, indem das Ende eines Eisens dem Anfang des vorhergehenden am entgegengesetzten Ende des Cylinders begegnet. Diese Vorkehrung bietet nachstehende Vortheile: die Arbeit der Hobelmesser bleibt gleichmässig während der ganzen Umdrehung des Cylinders, welcher mit ausserordentlicher Schnelligkeit (circa 2000 Umdrehungen in der Minute) sich bewegt; die Stösse, welche die Stützen erhitzen und unter allen Umständen schädlich sind, werden vermieden; dem Holze wird die Schneide des Werkzeuges unter einem fixen und für das Hobeln günstigen Winkel geboten, damit die zahlreichen Hobelspähne seitwärts von der



Maschine geworfen werden, ohne deren Theile zu verstopfen und den Arbeiter zu belästigen. Es werden ganz kleine flache Messer in der Stärke von 1 bis 2<sup>mm</sup> gebraucht, welche mittelst Gegen-Eisen auf dem Werkzeugträger gehalten werden, um die Schraubenform anzunehmen und einen nur wenige Millimeter betragenden Einschnitt zu machen. Diese Messer werden sehr leicht mit einem Schmergelsteine, welcher an der Maschine selbst angebracht ist, geschliffen so zwar, dass letztere nie auseinandergelegt zu werden braucht.

Für die Verzierungs-Arbeiten gebraucht man am meisten die endlose Bandsäge und die Maschine genannt Kreisel. Die Arbeit wird am besten vorbereitet mit der Bandsäge, welche für Säge-Arbeiten nach einer Curvenlinie die besten Dienste leistet und hierin allen anderen Systemen vorzuziehen ist. Die genannte Säge, obwohl schon seit langer Zeit bekannt, gelangte doch erst in den letzten Jahren zur grösseren Verbreitung und zwar in Folge der verschiedenen Verbesserungen, welche die ihr früher anhaftenden und in der Praxis zum Vorschein tretenden Mängel behoben. Die Fortschritte in der Stahl-Erzeugung erlaubten die Güte des Sägeblattes und somit dessen Dauer zu erhöhen; der Gebrauch der elastischen Gummi-Rädchen machte es möglich, das Gleiten des Blattes zu vermeiden und demselben eine so starke Spannung zu geben, um während der Arbeit nicht eine falsche Richtung zu nehmen. Es empfiehlt sich gleich nach der Einstellung des Sägens einige Vorsicht zu gebrauchen, um die häufige Ursache eines Blattbruches während der Abkühlung zu vermeiden. Im Falle dieser aus einem oder dem anderen Grunde doch vorkommen sollte, kann man mit Leichtigkeit die beiden Endpunete des Blattes zusammenlöthen. Diese Sägen erfahren, man kann sagen, eine unbegrenzte Verwendung.

Bei Möbelfüssen, Säulen für Billards, Ballustraden etc. bedient man sich, nachdem das Holz gesägt worden ist, um die Verzierungen und Canellirungen einzuführen, der Kreisel-Maschine. Dieselbe besteht aus einer Stahlstange, versehen mit einem gutgeschliffenen Eisen, welches in der Minute bis 4000 Umdrehungen macht und nach seinen verschiedenen Formen die wunderlichsten

Verzierungen zu erzeugen im Stande ist. Wenn die Verzierung das Holzstück einsäumen soll, so dient dieses, nachdem es von der endlosen Säge geschnitten worden ist, als Führer. Mit dieser Maschine bringt man in wenigen Minuten die zierlichsten Ornamente hervor, zu welchen ein Holzschneider geraume Zeit verwenden müsste.

Nachdem ich obige Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der besprochenen Maschinen vorausgeschickt habe, schreite ich nunmehr zur Namhaftmachung der vorzüglichsten Aussteller.

Auf diese übergehend, gedenke ich in erster Linie des Herrn Ferdinand Arbey in Paris, sowie der Herren Samuel Werssam & Comp. in London\*), dann der Herren Carl Powis & Comp. in London, Springer und Sterne, Ferdinand Tuscher in Wien, Guillet in Auxerres, Gebrüder Schmaltz in Offenbach a. M., Wilhelm Gibson & Söhne in Göthenburg, Stanley, Rule und Level in Amerika\*\*).

Jedermann kennt die Wichtigkeit der Holzarbeiten in Triest, sowie den Umstand, dass der bei weitem grösste Theil derselben mittelst gewöhnlichen von Hand betriebenen Werkzeugen hergestellt wird; ein Uebelstand, welcher bei der theuren und langsamen Handarbeit die Concurrenz unseres Platzes mit anderen sich der Maschinenkraft bedienenden Hafenstädten in den meisten Fällen unmöglich macht. Kommt noch dazu die theilweise Mangelhaftigkeit der Ausführung in ästhetischer und künstlerischer Beziehung.

---

\*) Ein Album, enthaltend 103 Musterzeichnungen der verschiedenen Fabricate Arbey's, sowie ein zweites mit 70 schön ausgestatteten Bildern der vorzüglichen Erzeugnisse Werssam's sammt mehreren von Maschinen bearbeiteten Musterhölzern, wurde von dem Berichterstatter bei dem löblichen Gewerbe- und Kunstverein zur beliebigen Einsicht für Jedermann deponirt.

\*\*\*) Die von dieser Firma ausgestellten modificirbaren Hobel aus Holz und Eisen zeigen so nennenswerthe Vorzüge vor ähnlichen Werkzeugen, dass die ganze Sammlung von dem hohen Handels-Ministerium für die k. k. Forst-Akademie in Mariabrunn angekauft worden ist.



Es erhellt demnach, dass zur Hebung des auf die Holzbearbeitung bezüglichen Kleingewerbes in Triest die Pflege zweier sich ergänzender Factoren von Wichtigkeit ist, einmal die Veredlung des Geschmacks durch die Hebung der Schulbildung \*) und dann die Verdrängung der theuren und langsamen Handarbeit durch das billige und rasche Element der Maschine.

Zur Erreichung des ersten Zweckes müssen nicht nur unsere Sonntags - Zeichenschulen neu organisirt, sondern auch die Eröffnung von verschiedenen Abendkursen für die einschlägigen Fächer des Handwerkers und die Errichtung eines Kunst-Museums mit der Anwendung auf die Industrie angestrebt werden.

Die auf Anregung verdienstvoller Privaten ins Leben gerufenen Abend- und Unterrichts-Stunden konnten, mit Rücksicht auf die Beschränktheit der zu Gebote stehenden Hilfsmittel, den gewünschten Erwartungen nicht entsprechen; — eine Thatsache, welche eben beweist, dass die Arbeiter so lange der zu ihrer Ausbildung nothwendigen Elemente entbehren werden, bis nicht die Behörden das Patronat für deren Unterricht übernehmen.

Ausser den erwähnten Abendkursen sind noch Zeichenschulen unentbehrlich. Diese verlangen jedoch eine andere Grundlage als die gegenwärtig bei uns bestehenden, welche den Vertretern aller Handwerke nur das mechanische Copiren von einem Gyps-Abdrucke, einem Ornamente oder Maschinentheile lehren.

So wie es unleugbar ist, dass die Grundlage des Zeichen-Unterrichtes für alle Handwerke das Ornament ist, so ist es nicht weniger gewiss, dass der Unterricht mit Rücksichtnahme auf die einzelnen Fächer derselben und auf die Natur des zu verwendenden Materiales zu geschehen hat. So müsste z. B. ein Cursus für Ornamente in Stein, Cement und Stuck, ein anderer für Decorations-Arbeiten in Holz, ein dritter für die Herstellung

\*) Obgleich die auf die Schulbildung des Kleingewerbes bezüglichen Betrachtungen eigentlich in die 26. Gruppe gehören, so haben wir doch geglaubt, dieselben hier zu bringen, um den harmonischen Zusammenhang des ganzen Berichtes nicht zu stören.

von Metall-Arbeiten, ein vierter für Vergolder, Maler, Tapezierer u. s. w. eingerichtet werden.

Nur eine solche Trennung des Studiums für Ornamentik würde die Handwerker in den Stand setzen, ihren Arbeiten den der bezüglichen Kunst eigenthümlichen Charakter zu verleihen, würde vor argen Verstössen gegen Geschmack und Aesthetik (beispielsweise der Verwendung von Holz-Ornamenten für Stein u. A.) bewahren und schliesslich die Befähigung verleihen zur selbstständigen Entwerfung neuer und den Bedürfnissen des Fortschrittes der Gewerbe entsprechenden Ornamente.

Nachdem endlich die grossen Vortheile der Museen für Kunst und Industrie allgemein anerkannt sind, so genügt es einfach, auf den erspriesslichen Einfluss hinzuweisen, welchen die Creirung eines derartigen Institutes in Triest auf die Vervollständigung der zum gewerblichen Unterrichte nothwendigen Bildungs-Elemente ausüben würde.

Haben so Schule und Museum ihren befruchtenden Einfluss auf die Ausbildung von Geschmack und Formsinn bei den Trägern des Handwerkes geübt, so handelt es sich nun darum, deren Leistungsfähigkeit durch die Einführung zweckmässiger Arbeits-Maschinen auf die möglichst höchste Potenz zu bringen.

Das beste Mittel hiezu bestände meiner unvorgreiflichen Ansicht nach in der Errichtung von einer Central-Maschinen-Werkstätte durch Privat-Gesellschaften. Der durch Dampf oder eventuell Wasser geschaffene Motor würde eine Anzahl von Arbeits-Maschinen in Bewegung setzen, welche die den laufenden Bedürfnissen der gewerblichen Thätigkeit entsprechenden Vorrichtungen rasch und billig ausführen, so Maschinen zum Sägen, Hobeln, Fraisen, Canelliren, Drechseln, Bohren u. s. w.

Die Modalitäten für die Benützung der diversen Maschinen würden durch ein Statut zu regeln sein, welches entweder einen per Arbeitsstunde zu entrichtenden Preis für jede Maschine fixirt oder aber gegen eine entsprechende Entschädigung für die Betriebskraft die Erlaubniss gewährt zur Aufstellung und Benützung der den einzelnen Professionisten eigenthümlichen Hilfs-Maschinen.



Es ist meine innerste Ueberzeugung, dass das von mir vorgeschlagene Project von grösstem Nutzen für die gedeihliche Entwicklung jener Fächer unseres Kleingewerbes sein würde, welche einer billigen Betriebskraft und der bezüglichen Maschinen bedürfen.

Nachdem die Errichtung einer oder nach Bedürfniss mehrerer Maschinen-Etablissements eine gute Speculation für Actionäre abgeben würde, so gebe ich mich der angenehmen Hoffnung hin, dass die Interessenten meinem Projecte Beachtung schenken und dessen Nützlichkeit erkennen werden. Dasselbe wird jedoch zweifelsohne auf grosse Opposition von Seiten unserer Arbeiter stossen, welche meistens entschiedene Gegner der Einführung neuer Maschinen sind, weil sie trotz der unzähligen Beispiele des Gegentheiles fürchten, durch dieselben die Arbeit zu verlieren. Man mache ihnen endlich in diesem Falle einleuchtend, dass die Maschinen nur ihre Wohlthäter seien und demnach von ihnen gewünscht zu werden verdienen, indem sie die Vermehrung der Arbeit nach sich ziehen.

Ich verkenne nicht die vielen Schwierigkeiten, welche der Realisirung meines Projectes entgegenstehen; jedoch wird keine neue Unternehmung Demjenigen schwer, welcher sich derselben mit ganzer Hingebung und ernstem Willen unterzieht. Ich bin daher gewiss, dass jedes Hinderniss beseitigt werden wird, wenn einflussreiche, dem Arbeiterstande wohlgesinnte Persönlichkeiten zur Unterstützung meines Projectes sich vereinigen. Unter den vortheilhaften und praktischen Resultaten der Wiener Weltausstellung wäre gewiss nicht am geringsten das Beispiel anzuschlagen, welches unser Triest durch die Unterstützung des Kleingewerbes mittelst Maschinen den anderen Städten der Monarchie zur Nachahmung empfehlen würde.

N. Vlacovich.

\*) Die in dem eben abgeschlossenen Capitel fehlenden Transportmittel bilden einen integrirenden Bestandtheil des unter „Bau- und Civil-Ingenieurwesen erscheinenden Bericht über „Oberbau und Betriebs-Material der Eisenbahnen“. Wir erlauben uns daher, den geehrten Leser bezüglich der Transportmittel für Bahnen auf das später folgende Referat zu verweisen.

Die Red.