

## II. Berichte.

### **Landwirthschaft und Fischerei.**

#### **Betrachtungen über Landwirthschaft und Meeres-Production mit Berücksichtigung unserer küstenländischen und maritimen Verhältnisse.**

Die Veranstalter der Wiener Weltausstellung haben versprochen, uns in diesem „friedlichen Wettkampf aller Völker“ ein Bild von der Vergangenheit und Gegenwart der menschlichen Thätigkeit und Winke für die Zukunft zu geben. In wie weit es denselben gelungen ist, den beabsichtigten Zweck zu erreichen, ist die Aufgabe des nachstehenden Berichtes, in welchem wir uns mit Rücksicht auf den riesigen Umfang der Boden- und Wassercultur bei so manchen Zweigen derselben nur auf flüchtige Andeutungen beschränken mussten.

#### **I. Landwirthschaft.**

In dieser Abtheilung war das Bild der Vergangenheit nur durch einige Bruchstücke vertreten. Darunter sind besonders hervorzuheben: Eine reiche Sammlung von Pflügen verschiedener

Völkerschaften, zusammengestellt von unserem Ackerbau-Ministerium, welche hauptsächlich insoferne den ihr gegebenen Namen einer historischen Sammlung verdient, als viele der noch gegenwärtig von ungebildeten Völkerschaften benützten Pflüge dieselben sind, welche vor Hunderten, ja Tausenden von Jahren gebraucht worden sind. Wenn es auch im Allgemeinen richtig ist, dass die primitive Construction von Ackerbau-Geräthschaften auf eine niedere Entwicklungsstufe des Ackerbaues selbst schliessen lässt, so gibt es doch auch Ausnahmen von der Regel, beispielsweise in China und Japan, wo trotz des urwüchsigen Pfluges der Ackerbau sich einer grossen Blüte erfreut, und zwar deshalb, weil hier der Boden nicht nur mit Hacken und Rechen fleissig bearbeitet, sondern auch gut gedüngt wird.

Von interessanten Sammlungen sind noch zwei von der landwirthschaftlichen Akademie zu Proskau (Norddeutschland) ausgestellte zu erwähnen. Beide von dem Standpuncte der historischen Entwicklung ausgehend, führten uns die verschiedenen Wollenmuster von der langhaarigen groben, bis zur kurzhaarigen feinsten Merinoswolle (welche durch künstliche Zuchtwahl der ursprünglich langwolligen Schafe in verhältnissmässig kurzer Zeit erhalten wurde) und die der Akademie gehörenden Modelle der Säe- und Dresch-Maschinen vor. Letztere sind leider in zu kleinem Massstabe gearbeitet, um genügend instructiv wirken zu können\*).

Wie sehr ein verwahrlostes Grundstück durch rationelle Einführung von Verbesserungen in den verschiedenen Zweigen der Landwirthschaft in blühenden Zustand versetzt werden kann, hat uns Herr Bignon, Gutsbesitzer in Tenneville (Frankreich), durch bildliche Darstellung des Grundstückes von Einst und Jetzt vor die Augen geführt\*\*).

\*) Die von Anderen zusammengestellten statistischen Daten eignen sich, indem sie ein längeres ungestörtes Studium erfordern, nicht ganz gut für eine Ausstellung, ausser, wenn sie durch Druck vervielfältigt und durch den Verkauf zugänglich gemacht werden.

\*\*\*) Während wir auf der einen Seite unvollkommene Geräte, magere Zugthiere, halb zerfallene Wehnhütten und schlecht gekleidete Pächterfamilien

Noch mehr als diese belehrt uns die Wirklichkeit, wenn wir eine Excursion nach Kollin in Böhmen, der Besichtigung des bekannten Landwirthes, Herrn Horský, unternehmen. Die Mittheilungen von dem Zustande des im Jahre 1862 angekauften Gutes, verglichen mit dessen heutigem Aussehen, belehren uns darüber, wie sehr das Studium der Landwirthschaft auf dem Lande selbst den Vorzug verdient vor demselben in gelehrten Räumen.

Von Interesse ist die Thatsache, dass die Wirthschaft in Kollin in Folge der Drainirung des Bodens, der vertieften Bearbeitung desselben, der Verwendung künstlicher Düngersorten und Aufführung sowohl billiger als auch zweckentsprechender Bauten das Anlage- und Betriebs-Capital mit mehr als 60% verzinst wurde; eine Thatsache, welche die das Geld der Landwirthschaft entfremdende Ansicht vollkommen widerlegt, nach welcher das der Bodencultur gewidmete Capital kaum 4% tragen soll.

Viel vollständiger als das Bild der Vergangenheit war jenes der Gegenwart vertreten. Da aber meist nur einzelne grössere, weiter vorgeschrittene Wirthschaften ihre Producte zur Schau gebracht haben, während die anderen kleineren, namentlich die Bauernwirthschaften gänzlich ausgeblieben sind und für sie auch keine entsprechenden Muster zur Nachahmung ausgestellt waren, so kann hier von keinem vollständigen Bilde, ja nicht einmal von einer vollständigen Lichtseite desselben eine Rede sein.

Fast eben so spärlich, nicht endgiltig entscheidend und auch nicht neu, wie die den genannten Landwirthschafts-Bildern

---

nebst schweren Bedingungen des Pachtvertrages vor dem Jahre 1849 erblicken, finden wir auf der anderen Seite verbesserte Werkzeuge, bequeme Wohnhäuser, wohlhabende Pächter und billige Bedingungen des nach dem Ankaufe des Gutes abgeschlossenen Vertrages, so wie die ziffermässig angeführten Resultate. Aus diesen erhellt, dass 1 Hectare (ungefähr 1 $\frac{3}{4}$  österr. Joch) der Besichtigung, welche im Jahre 1849 nur 6 Frcs. abgeworfen hat, gegenwärtig 151.68 Frcs. trägt. Bezüglich des Verhältnisses zwischen Besitzer und Pächter ist hervorzuheben, dass die zwischen denselben bestehenden Rechte und Pflichten nur nach gegenseitiger Berathung und Verständigung festgestellt, die Auslagen theils von dem Einen, theils von dem Anderen getragen und das Erträgniss zwischen Beiden zur Hälfte getheilt wird.

oder eigentlich deren Genese zu entnehmenden, waren auch die aus den landwirthschaftlichen Versuchen sich ergebenden Winke für die Zukunft. Das Meiste in dieser Beziehung hat unser Ackerbau-Ministerium durch schriftliche und graphische Darstellungen, sowie durch Vorträge seiner Mitglieder und besonders durch die von den Leitern der oenologischen Versuchsstation in Klosterneuburg ertheilten Aufklärungen geboten. Wir müssen aber bemerken, dass dazu die Ausstellung nicht die geeigneteste Gelegenheit war, indem die Besucher durch so viele andere Objecte abgelenkt wurden und wegen der in Wien herrschenden Theuerung sich nur kurze Zeit aufhalten konnten. Das war eben der Grund, warum auch der landwirthschaftliche Congress sich nur flüchtig seiner Aufgabe entledigt und dem Ackerbau-Ministerium meist nur Rathschläge und Empfehlungen, die überflüssig waren, zurückgelassen hat. Unsere und die deutschen landwirthschaftlichen Akademien haben uns zum so vielen Male in Erinnerung gebracht, dass die Nahrungsstoffe der Thiere und Menschen verschiedene, die Einen kleinere und die Anderen grössere Quantitäten der nährenden und kraftgebenden Bestandtheile enthalten und man daher für sich selbst und die Thiere entsprechende Nahrungsmittel wählen muss, wenn man mehr leisten will. Sie haben uns ferner daran erinnert, dass eine tiefe Bearbeitung des Bodens zur besseren Entwicklung der Wurzeln und der ganzen Pflanzen beiträgt, dass die verschiedenen Boden- und Pflanzenarten verschiedene Dungstoffe erfordern, um gute Ernten zu geben und dass das Wachstum der Pflanzen durch nicht zu dichtes Säen begünstigt wird. Dagegen haben die meisten niederen landwirthschaftlichen Schulen und die verschiedenen landwirthschaftlichen Vereine, deren Aufgabe es sein sollte, die von den höheren Unterrichts-Anstalten meist durch Versuche erhaltenen Resultate praktisch verwerthen zu lehren und deren Verwerthung besonders unter den kleineren Grundbesitzern zu verbreiten (zu deren Erhaltung und durch deren Vermittlung unsere Regierung so viel Geld ausgibt), uns weder die Art und Weise ihrer Thätigkeit und die von ihnen gemachten Auslagen, noch die erzielten Resultate vorgeführt.

Frankreich hat uns gezeigt, dass seine Regierung das Gedeihen der Landwirthschaft durch die Errichtung zahlreicher Fach-Schulen und Institute, sowie durch grosse Geldopfer zu fördern sucht. Dennoch führt es, trotz der verhältnissmässig grossen Ausdehnung seines Landes, fremdes Getreide ein; — ein Beweis mehr, dass die übrigens spärlich besuchten Schulen und die vielen für Prämien verwendeten Gelder nicht ein genügendes Förderungsmittel für landwirthschaftliche Zwecke bieten.

Das kleine Land Württemberg besitzt die meisten landwirthschaftlichen Unterrichts-Anstalten; es hat uns aber über die mit denselben erzielten Resultate nicht genügend aufgeklärt. Erfreulich ist die immer mehr sich befestigende, auch bei der Ausstellung constatirte Ueberzeugung, dass die Grundlage für eine rationelle Landwirthschaft in der Volksschule, und zwar dadurch gelegt werden müsse, dass man durch den Anschauungs-Unterricht die Jugend an die Beobachtung der Natur gewöhne und sie verstehen lehre, dass es auch für diejenigen, welche keine Landwirthe werden sollen, wissenswerth ist, wie ihre Nahrungsmittel gewonnen werden und wie sie beschaffen sind, und dass es ihnen Nutzen bringen und Genuss bereiten wird, in der sie umgebenden Natur sich wenigstens einigermassen zurecht zu finden. Diese Richtung des Unterrichts war besonders auf den Ausstellungen von der Schweiz, Oesterreich und Schweden vertreten.

Indem wir in der Volksschule die Grundlage für das Verständniss der Natur-Erscheinungen, für rationelle Landwirthschaft und Ausnützung der Meeresproducte gelegt und so die Bildung unter den Massen des Volkes verbreitet zu sehen wünschen, halten wir dafür, dass ein unseren küstenländischen Verhältnissen angepasstes Lesebuch verfasst und jede Schule mit entsprechenden Natur- und Kunstproducten, sowie den zu ihrer Gewinnung dienenden Werkzeugen zum Zwecke der Illustration der einzelnen Lesestücke versehen werde; — ähnlich, wie es bei der Ausstellung Isidor Grimme, Lehrer einer Volksschule in Baden bei Wien, gezeigt hat. In diesem Buche sollten auch die schädlichen Insecten, welche nicht selten ganze Saaten und Wälder ver-

nichten, und andere schädliche Thiere, sowie deren Vertilger, beschrieben und die Beschreibung durch entsprechende Sammlungen erläutert werden.

### A. Pflanzen-Production.

Als Substrat derselben sind die verschiedenen Acker-Erden nebst ihren mechanischen und chemischen Bestandtheilen am vollständigsten von unserem Ackerbau-Ministerium, dann von der Akademie zu Proskau und von Dr. Canstein von Johannisberg in Nassau ausgestellt worden. Interessant waren die von der oenologischen Versuchsstation zu Klosterneuburg zur Schau gebrachten Versuche mit der Pflanzung von Weinreben in verschiedene Erd-Arten, ja selbst in rein gewaschene Steine, Holz- und Steinkohlen etc., endlich die Einsetzung der Reben in mit diversen mineralischen Düngstoffen vermengtes Wasser, um den Einfluss der verschiedenen Boden- und Düngerarten auf das Wachstum der Reben, ihre raschere oder langsamere Erwärmung durch die Sonne, die kürzere oder längere Zurückhaltung der Wärme und deren Einfluss auf das Gedeihen der Pflanzen kennen zu lernen. Die zu diesen Versuchen verwendeten Gefässe aus Glastafeln verdienen insofern denen aus Holz vorgezogen zu werden, als man in ihnen auch die Entwicklung der an die Glaswände sich anlegenden Wurzeln gut beobachten kann.

**Bearbeitung des Ackerbodens.** Es verdient als Neuheit hervorgehoben zu werden, dass der bekannte Agronom Horsky das Eindringen der Pflanzenwurzeln in tiefem Ackergrund auf die Art erleichtert, dass er mittelst eigener, hinten am Pfluge befestigten, Vorrichtungen die tieferen sterilen Erdschichten lockert und sie so zum Durchlassen der Wurzeln geeignet macht, ohne dabei diese Schichten, wie es beim gewöhnlichen tiefen Ackern geschieht, an die Erdoberfläche zu bringen.

**Landwirthschaftliche Werkzeuge.** Die Ausstellung brachte uns nichts Neues, höchstens einige, dazu unwesentliche Modificationen und Verbesserungen des Bekannten; ein Beweis mehr, dass man noch immer mit unvollkommenen Ackerbau-

Werkzeugen zu thun hat. Und es ist so in der That, wenn selbst der vollkommenste englische Pflug von Ransomes & Howard, oder ein Ecker'sches Ruhadlo, in Folge der Ueberwindung der Widerstände, nur eine Arbeit von 40 bis 50<sup>o</sup> der angewendeten Zugkraft leisten. Die Säemaschinen entsprechen noch am besten dem Zwecke und es werden namentlich die Breit-Säemaschinen durch die Drills, d. i. die in Reihen säenden Maschinen immer mehr verdrängt. Auch bewähren sich ziemlich gut die Dibbelmaschinen, d. i. jene, welche beim Säen, in Reihen von Stelle zu Stelle aussetzen. Die Mähmaschinen bedürfen noch einiger Verbesserungen, um ganz dem Zwecke zu entsprechen. Mit einer Kartoffel-Legemaschine ist kaum erst ein Versuch gemacht und die Kartoffel-Erntemaschine ist ungenügend. Die Hand-Dreschmaschinen finden neben den von Dampf- oder Pferdekraft getriebenen, namentlich in kleineren Wirthschaften, eine immer häufigere Anwendung. Frankreich liefert die genauesten Getreide-Sortirmaschinen und Belgien die besten Flachsbrechen. Der Dampf-pflug von Fowler ist wegen seines hohen Preises (circa 25.000 fl.) und seiner bedeutenden Schwere in Oesterreich nur auf einigen grossen Besitzungen zu finden.

Düngungsmittel. — Die Vegetations-Versuche der landwirthschaftlichen Station zu Dahme, in der Provinz Brandenburg, haben uns durch die ausgestellten, bei Anwendung von verschiedenen mineralischen Düngerarten, wie salpetersaurem Kalk, oder Salpetersäure allein, Phosphorsäure, Kali, Magnesia, Schwefelsäure, welche reinem Quarzsand zugesetzt wurden, mehr oder weniger ausgewachsenen Pflanzen anschaulich gemacht, dass die Stickstoff-Verbindungen — bei Gerste selbst die Salpetersäure, allein ohne Zusatz von salpetersaurem Kalk oder Ammoniak — das Wachstum der meisten Nahrungspflanzen begünstigen, mit Ausnahme der Leguminosen, wie Erbsen, Bohnen etc., welche zu ihrem Gedeihen die Phosphorsäure nöthig haben. Indem das Guano in Peru immer mehr erschöpft und theurer, so wie die Nachfrage nach Düngstoffen immer grösser wird, so sucht man dieser auf mehrfache Weise zu genügen. Es werden dazu die Kalisalze von Stassfurt bei Anhalt und jene von Kalusz in Galizien, dann Gesteine,

welche phosphorsaure Salze enthalten, Thierknochen, welche vorzugsweise vom Continente nach England ausgeführt werden (darunter die in Schweden Fisch-Guano genannten Fischknochen) etc. verwendet.

Was die Aufbewahrung des Stalldüngers betrifft, so verdient der Umstand hervorgehoben zu werden, dass die früher empfohlenen gedeckten Düngerstätten aufgegeben und offene in der Weise wasserdicht angelegt werden, dass dieselben in der Mitte eine Vertiefung erhalten, wo sich die Jauche sammeln und in eine seitwärts gemachte Grube abfließen kann, um zeitweise, zur Befeuchtung des Misthaufens, heraufgepumpt zu werden. Der bereits genannte Agronom Horsky lässt den Dünger unter dem Vieh im Stall bis zu mehreren Fuss Höhe sich ansammeln, führt ihn von da direct auf das Feld und versichert, mit dem so conservirten Dünger die besten Resultate zu erzielen.

Die Ausstellung hat uns kein neues Mittel an die Hand gegeben, die menschlichen Ausscheidungen, ohne die Verletzung des Geruchsorganes, als Dünger zu verwenden. Es sind daher die in Amerika immer mehr benützten Earth Closets, in welchen die flüssigen und flüchtigen Bestandtheile von der darauf geschütteten trockenen, feinzzertheilten Acker-Erde aufgesogen und zurückgehalten werden, um in dieser Gestalt die spätere Verwendung auf dem Felde zu finden, noch als die dem Zwecke am besten entsprechenden anzusehen.

**A u s s a a t.** Die Drillsaat, d. i. das Säen in Reihen, wird immer häufiger angewendet und hat in manchen Wirthschaften die Breitsaat ganz verdrängt. Dieselbe würde aber noch grösseren Nutzen bringen, wenn man sie, mit Anwendung von Zwischen- und Unterfrüchten, etwa in der Art verbindet, wie es die Chinesen und Japanesen thun, welche den zwischen den Reihen einer früher gesäeten Pflanze übrig gelassenen Boden bearbeiten, düngen — was auch der wachsenden Pflanze zu Gute kommt — und darauf eine andere Pflanze säen, die nach Entfernung der unterdessen gereiften ersteren, mehr Raum, Licht und Luft zu ihrer Entwicklung bekommt.



**Wirthschafts-Systeme.** Die extensive Wirthschaft mit ihrer ausgedehnten Weide und Brache, mit minder sorgfältiger Bearbeitung und Düngung des Bodens, mit Zucht von vielem Vieh und besonders von feinwolligen Schafen weicht immer mehr der intensiven Wirthschaftsweise, deren Hauptstärke in Dungstoffen und angemessenem Fruchtwechsel besteht und deren Hauptaugenmerk auf die Gewinnung möglichst grösster Quantität der Bodenproducte von einer gegebenen Flächeneinheit, oder möglichst grösster Fleischmenge gerichtet ist.

**Nahrungspflanzen.** Die hierher gehörigen Producte waren sehr reichhaltig und viele davon ausnehmend schön. Es ist aber selbstverständlich nicht möglich, daraus zu entnehmen, welche von ihnen bei uns im Küstenlande sich mit Vortheil anbauen liessen.

Von den Getreidearten zeichneten sich besonders die verschiedenen Varietäten des Weizens in Aehre und Korn von allen anderen aus. Unter den Hülsenfrüchten waren jene von Italien ausgestellten besonders reichlich und schön. Von Wurzel- und Knollengewächsen verdienen besonders die Sämereien von gegen 30 Varietäten Runkelrüben in der französischen Abtheilung und die von A. Busch, Gutsbesitzer von Gross-Massow bei Zewitz in Pommern, aus Amerika eingeführten und gepflanzten Kartoffeln „Early Rose“, „Late Rose“ und „Peach Blow“, welche angeblich der bekannten Krankheit, oder eigentlich dem dieselbe veranlassenden Pilze (*Peronospora infestans* Casp.) widerstehen, erwähnt zu werden.

**Würzige Genusspflanzen.** Der Tabak war in allen seinen Sorten, in Blättern, Cigarren, Cigaretten etc., in Fülle ausgestellt. Derselbe wird in Oesterreich als Staats-Monopol nur mit Bewilligung des Finanz-Ministeriums in Ost-Galizien und Süd-Tirol in einer bestimmten Anzahl Pflanzen gebaut. Die von den Pflanzern abgebrochenen Blätter werden alsogleich an eigene Finanzorgane abgeliefert und entweder in den nächst gelegenen Tabakfabriken oder von eigenen gedungenen Maceratoren weiter behandelt.

Der Verbrauch des Tabaks nimmt bedeutend zu, so dass z. B. in Oesterreich seit 5 Jahren die Zahl der Tabakfabriken, wo nebst in- auch ausländische Blätter verarbeitet werden, von 15 auf 26 gestiegen ist. Es ist bedauerlich, dass so viele Arbeit und die Tragfähigkeit der besten Grundstücke, welche werthvolle Nahrungsmittel hervorbringen könnten, mit dieser, jedenfalls auch der Gesundheit nicht besonders zuträglichen, Pflanze in Rauch aufgehen.

Der H o p f e n war in grosser Quantität ausgestellt. In Oesterreich producirt Böhmen den meisten und besten Hopfen; darauf folgt die Hopfenproduction von Steiermark, Oberösterreich Ost-Galizien etc., im Ganzen gegen 70.000 Centner im Werthe von 6 Mill. Gulden. Die österreichischen Bierbrauereien consumiren jährlich circa 70,000 Centner, darunter gegen die Hälfte der eingeführten fremden und die andere Hälfte des einheimischen Hopfens, während dessen Rest gleichsam als Austausch gegen den fremden Hopfen exportirt wird.

Medicinalpflanzen. Zu den wenigen wirksamen Medicinalpflanzen gehört die Cinchona-Rinde, aus der das fieberwidrige Chinin mittelst Schwefelsäure ausgezogen wird. Das Vaterland der Cinchona-Bäume ist Süd-Amerika, namentlich das Andes-Gebirge in Peru, Bolivia etc.; man hat aber die Cultur dieser Bäume auch schon in Ost-Indien eingeführt. Die Holländer haben dieselbe auf Java im Jahre 1854 begonnen, sie jedoch bald wegen Misserfolg aufgelassen. Dann wurde die Cultur im Jahre 1864 wieder aufgenommen, schon 1869 die erste Ernte erzielt und 1872 gegen 30.000 Kil. Rinde gewonnen und davon 22.000 Kil. nach Europa ausgeführt. Die verschiedenen Rinden der von ihnen gezogenen Cinchona-Arten, welche 3,4 % bis 7,5 % von Chinin und Cinchonin enthalten, waren nebst Blättern und Blüthen ausgestellt.

Oelgebende Pflanzen. Viele Muster von Rübs, Leinsamen etc., als den gewöhnlichsten zur Oelbereitung verwendeten Pflanzensamen, waren ausgestellt. Ausser den Pressen wird zum Ausziehen der Oele, besonders von geringen Quantitäten, der Kohlenschwefelstoff verwendet.

Wohlriechende Gewächse. Die daraus gewonnenen ätherischen Oele, welche in eigenen Drüsen der Blüten, Blätter und Stengel, aber nicht in der eigentlichen Samensubstanz enthalten sind, während die fetten Oele gerade in dieser sich finden, waren in der französischen Abtheilung am reichlichsten vertreten; wie denn auch diese Gewächse vorzugsweise in Süd-Frankreich angebaut werden, welches von den ätherischen Oelen jährlich für mehr als 30 Millionen Franken ausführt.

Auch bei uns in Dalmatien wird an einigen Orten, besonders auf den Inseln Lesina, Brazza etc., aus den daselbst wild wachsenden Rosmarin-Pflanzen das ätherische Oel durch Destillation erhalten. Da aber diese auf eine sehr mangelhafte Art ausgeführt wird, so entweicht ein Theil des Oeles in die atmosphärische Luft und ein anderer Theil bleibt in den Rosmarinblättern und Blüten zurück. Ausser dem Rosmarin wachsen wild in Dalmatien noch andere wohlriechende Pflanzen, wie Salbei, Dosten (Origanum) etc., und es könnten daselbst noch andere mit Vortheil angebaut werden, wenn man zur Gewinnung der Oele zweckmässigere Vorrichtungen verwenden und die Operation mit mehr Sachkenntnis und Sorgfalt ausführen würde\*).

Gespinnst- und Faserpflanzen. Der meiste Flachs und Hanf in Oesterreich werden in Galizien, Böhmen, Mähren, Steiermark, Kärnten etc., wenig in Görz, Dalmatien, Istrien und Südtirol und gar nicht im Territorium von Triest gebaut. Es wäre gut, in unseren südlichen Provinzen auch dieser Cultur grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden, um so wenigstens die Einfuhr des fremden zur Anfertigung von Netzen verwendeten Flachses und Hanfes entbehrlich zu machen.

Flechtpflanzen. Sehr schöne und billige Flechtwaaren, wie Körbe, Stühle etc., werden in der Provinz Görz von

---

\*) Wenn man bedenkt, dass zur Anfertigung des so viel gebrauchten „Eau de Cologne“ neben Alkohol hauptsächlich das bei uns erzeugte Rosmarin-Oel verwendet wird und wir für dieses, sowie für andere Parfumeriewaaren jährlich bedeutende Summen nach dem Auslande entsenden, während wir eine Provinz mit südlichem, zum Anbau von wohlriechenden Pflanzen geeigneten Klima besitzen, so muss man sich billigerweise wundern, dass nach dieser Richtung hin nichts geschieht.

Landleuten aus Korbweiden verfertigt; es würde sich vielleicht lohnen, dergleichen Waaren auch nach anderen Mustern zu verfertigen und dafür neue Absatzquellen zu suchen.

**Färbepflanzen.** Auch die Wiener Ausstellung hat uns den Beweis gegeben, dass die pflanzlichen Farbstoffe durch die mineralischen immer mehr verdrängt werden.

**Gerb- und andere Conservativ-Pflanzen.** Hievon hat Dalmatien die Sumach-Blätter und Blüten von *Anthemis pyrethrum*, welche zerkleinert das bekannte Insectenpulver geben, und Süd-Tirol nur den Sumach ausgestellt. Die Cultur der *Anthemis*-Pflanze ist so vortheilhaft, dass man an manchen Orten in Dalmatien ihretwegen den Weinbau aufgibt.

**Weinbau und Weinbereitung.** Oesterreich - Ungarn nimmt, als Weinland, nach Frankreich den nächsten Platz ein und es würde demselben auch starke Concurrenz machen, wenn seine südlichen Provinzen ihre Weincultur noch mehr ausdehnen, die Weine besser bereiten und sich vorzugsweise auf die vom wärmeren Klima begünstigte Erzeugung der feineren Flaschen- und Champagner-Weine verlegen würden. Alsdann würde der Weinbau eine der Hauptquellen des Wohlstandes für das Küstenland werden.

**Obstbau.** Die bis jetzt gemachten Erfahrungen lehren uns, dass das Küstenland auch für die Obstzucht sich ganz vorzüglich eignet. Es wäre daher wünschenswerth, ihr grössere Aufmerksamkeit als bisher zu schenken.

**Olivenbau.** Die Olivenbäume gedeihen, angefangen von Grignano, fast längs der ganzen Meeresküste, und ihre Anzahl könnte noch bedeutend vermehrt werden. Es wäre nur zu wünschen, dass die noch jetzt von den Meisten angewendete fehlerhafte Bereitungsweise des Oeles mittels mangelhafter Vorrichtungen aus schlecht sortirten und lange Zeit liegenden, zum Theil verdorbenen Oliven durch eine bessere ersetzt werde, damit auch unsere Sardellen-Conservations-Fabriken in Barcola, Duino, etc., welche gegenwärtig das bessere fremde Oel beziehen müssen, sich des einheimischen bedienen könnten.

**Gärtnererei.** Von den lebenden Zierpflanzen waren vorzugsweise die Coniferen ausgestellt; es war übrigens nichts Neues.

**Forstwirtschaft.** Diese war auf der Ausstellung sehr reichlich durch allerlei Hölzer im normalen und krankhaften, darunter durch weidende Thiere verstümmelten Zustande, nebst ihren pflanzlichen und thierischen Parasiten, durch instructive, auf die Haltung und Nutzung der Waldungen sich beziehende Karten und Modelle etc. vertreten. Die vom Ackerbau-Ministerium und von der Triester Bewaldungs-Commission ausgestellten Holzmuster und gegebenen Daten bestärken uns in der Ueberzeugung von der Möglichkeit einer erfolgreichen Anforstung des Karstes, indem auch der schöne Holzstand des Ternovener Waldes und besonders jener von Corneria auf ähnlichem wasserlosen Steinboden sich befindet. Die bis jetzt gesammelten Erfahrungen deuten auf die Nothwendigkeit eines gemischten Holzstandes von Schwarzföhren (*Pinus austriaca*), von Laubhölzern und besonders der dem Karste eigenthümlichen Eichen. Um aber zu einem günstigen Resultate sicher und möglichst schnell zu gelangen, sollte man mit einem grösseren Aufwande von Energie und Geld vorgehen und den damit betrauten Personen einen selbstständigeren und grösseren Wirkungskreis eröffnen, denselben ferner ausser dem gewöhnlichen Gehalte nach genauer Constatirung der durch ihre persönlichen Verdienste erzielten Resultate entsprechende Belohnungen zu Theil werden lassen. Durch bureaukratische Beamte unnd Gelegenheitsförster wird der Karst schwerlich bewaldet werden.

**Wiesenbau und Futtergewächse.** Die Anleitung dazu in Niederungen hat unser Ackerbau-Ministerium durch die hydro-technischen Musteranlagen zu Gutenhof bei Wien gegeben, welche aber nur bei wenigen Landflecken im Küstenlande angewendet werden könnten. Auf dem Karste werden bei dem grossen Mangel an Weiden und Viehfutter die Wiesen auf die ganz einfache Weise angelegt, dass von der betreffenden Fläche zuerst die Steine entfernt werden, sodann Acker-Erde aufgetragen, geebnet und manchmal gedüngt wird. Es wäre gut — gegenwärtig

geschieht es in der Regel nicht — die so vorbereiteten Karstwiesen mit entsprechenden Futtergewächsen zu besäen, was Einige auf die Art bewerkstelligen, dass sie die in unseren Getreide-Magazinen vom Reinigen des Getreides zurückbleibenden Abfälle aufstreuen und dadurch mit dem Samen verschiedener Gewächse auch Dünger auf ihre Wiesen bringen.

### B. Zucht von Landthieren.

**Rindvieh.** Von dem ausgestellt gewesenen Rindvieh, welches mit den die ganze Ausstellung hindurch auf Stall gesetzten 48 Milchkühen nahezu 1000 Stück betragen hat, eignen sich für unsere küstenländischen Verhältnisse am besten die Steiermärker, Salzburger und Allgäuer Schläge und besonders das Möllthaler Rind Kärntens; man könnte aber bei Stallfütterung auch Short-horns allein oder gekreuzt mit Holländern als Milchkühe zu halten versuchen.

**Pferde.** Es waren davon 458 Stück der arabischen, englischen, gekreuzten und einheimischen Racen, aus allen Gegenden Europas und auch aus Egypten ausgestellt. Als schöne starke Zugpferde haben 35 Normänner des Herrn Edmund de la Ville aus Frankreich Aufsehen erregt.

**Schafzucht.** Die zur Schau gebrachten Schafe haben uns ein ziemlich getreues Bild des besonders in Europa gegenwärtig sich vollziehenden Ueberganges von kurzwoiligen Merinos zu langwoiligen Fleisch-Schafen gegeben. Deutschland und noch mehr Oesterreich ziehen vorzugsweise die ersteren und gehen langsam durch deren Kreuzung mit Rambouillets und Southdowns zu Fleisch-Schafen über; die letzteren, namentlich die Southdowns und Cotswolds, finden sich schon in grosser Anzahl in England und Italien.

Einige in der Wolle der Schafe lebenden Käfer werden als Mittel zur Erkennung deren Provenienz benützt, indem z. B. die australische Wolle andere Käfer-Arten als die europäische beherbergt.

**Schweinezucht.** Es waren besonders ungarische Schweine gut vertreten, darunter hat ein Stück 350 Kil. gewogen; sonst nehmen bekanntlich die englischen Schweine den ersten Platz ein. Es ist Schade, dass der Schweinezucht im Küstenland so wenig Aufmerksamkeit zugewendet wird.

**Geflügel.** Dieses war bei der Ausstellung gar nicht vertreten. Auch die Zucht des Geflügels ist unserer küstländischen Bevölkerung um so mehr zu empfehlen, als dasselbe und die Hühner-Eier immer theurer werden.

**Bienenzucht.** Hier haben wir nach den grossen in neuester Zeit durch die Einführung der Bienenstöcke mit beweglichen Waben gemachten Fortschritten auf der Ausstellung einer Neuerung, und zwar eines aus Kork verfertigten Bienenstockes zu gedenken. Auch im Territorium von Triest gewinnt die rationelle Bienenzucht seit der durch die Ackerbau-Gesellschaft vorgenommenen Vertheilung der Bienenstöcke mit beweglichen Waben unter Volks-Schullehrer und Landwirthe immer mehr an Ausdehnung.

**Seidenspinnerzucht.** Die Anatomie des Seidenspinners wurde durch natürliche Präparate und durch Modelle dargestellt. Cocons und Seide waren in grosser Menge und Auswahl vertreten. Eine im Kleinen vorgenommene Zucht hat viele Neugierige angezogen. Die relative Quantität der in verschiedenen Ländern Oesterreich-Ungarns producirten Seide wurde graphisch zur Schau gebracht und auf einer Karte durch gelb bemalte Quadrate und Streifen von entsprechender Grösse bezeichnet. Süd-Tirol ist ein wahres Seidenland in Oesterreich, dann folgt Görz etc. Istrien und Dalmatien könnten, was ihre Ausdehnung anbelangt, in Vergleich mit Süd-Tirol wenigstens achtmal so viel Seide erzeugen, als gegenwärtig der Fall ist.

Der Maulbeerbaums spinner wird selbst an der Ostseeküste und der Eichenspinner sogar in Schweden mit Erfolg gezogen; um so mehr sollte sich unser Küstenland mit seinem milden Klima dieser Erwerbsquelle bemächtigen. Leider sind die praktischen Seidenzüchter und darunter besonders die Landleute durch den complicirten und kostspieligen Apparat der sogenannten

Cellular-Grainirung und durch die häufigen von den Cellular-Grains geübten Misserfolge entmuthigt und geben den Seidenbau immer mehr auf, welcher sich nur noch in den Händen grösserer Gutsbesitzer erhält. Diese sehen bei der Auswahl der Grains für die Reproduction neben der Anwendung des Mikroskops besonders darauf, dass Cocons einer Partie von wenigstens 80 bis 100 Pfund aus einer Unze Eier angehören, dass sie und die aus ihnen herauskriechenden Schmetterlinge schön seien und dass endlich die Raupen mit Sachkenntniss und Sorgfalt aufgezogen werden. Die Cellular-Graineurs spielen mit den sogenannten Körperchen und der Annahme von günstigen, die Körperchen unwirksam machenden Bedingungen den Seidenzüchtern offenbar einen ähnlichen Possen, wie die delphische Pythia mit ihrer bekannten Prophezeiung „ibis morieris non redibis“ den in den Krieg ziehenden Griechen zu spielen pflegte, nachdem unter Anderen besonders die in den zwei letzten Jahren von der Ackerbau-Gesellschaft in Triest, sowie von Guérin-Méneville, dem bekannten französischen Naturforscher und Seidenzüchter, ausgeführten vergleichenden Zuchtversuche unzweifelhaft dargethan haben, dass die Körperchen, die vermeintliche Ursache der Pebrine, auf das Zuchtergebnis ohne Einfluss sind.

### C. Süsswasser - Production.

Davon werden die mit organischen Substanzen vermischten Schlamm-Ablagerungen nach dem Ablassen des Wassers und Austrocknung zur Düngung der Felder verwendet. Das in China zu diesem Zwecke vorgenommene Ausfischen der Pflanze und der oberflächlichen Schlammschichte ist bei uns nicht im Gebrauch.

Süsswasser - Fischerei. Die dazu verwendeten Geräthschaften waren in grösster Anzahl von Schweden und Norwegen, wo neben See- auch Süsswasser-Fischerei stark betrieben wird, ausgestellt. Der überall stattfindenden Abnahme der Süsswasserthiere trachtet man durch künstliche Zucht vorzubringen, welche sich fast ausschliesslich nur auf die Fische



bezieht, während den Krebsen keine Berücksichtigung geschenkt wird.

**Künstliche Fischzucht.** Diese besteht in künstlicher Befruchtung der Fisch-Eier durch den von den Männchen ausgepressten Samen und dem Aufziehen der Fischbrut. Damit die Befruchtung gelinge, müssen nicht nur Eier und Samen reif sein, sondern auch die Operation bei entsprechender Temperatur und rasch vorgenommen werden. Die Befruchtung der werthvollen Salmoniden, wie der Lachse, Forellen etc, welche im Winter laichen, findet im Herbste bei 4° bis 10° C. gewöhnlich auf die Art statt, dass man in ein Gefäss mit circa 1 Liter Wasser zuerst die Eier (Rogen) und gleich darauf den Samen (Milch) ausdrückt, das Ganze mit einem Federbart sanft durchmischt, dann die Eier nach 5 bis 10 Minuten durch Auswaschen mittelst strömenden Wassers von der Samenflüssigkeit befreit und sie auf einem aus Glasstäben bestehenden Rost, dem von Wasser durchzogenen Brutkasten, ausbreitet. Da aber die Eier sich bald mit Wasser vollsaugen und schon nach einigen Minuten keine Samenfäden mehr aufnehmen, so wird in neuester Zeit die Befruchtung auf die Art vorgenommen, dass man in ein Gefäss ohne Wasser zuerst die Eier, dann in ein zweites den Samen auspresst, und nachdem man diesen mit wenig Wasser verdünnt hat, damit rasch die Eier begiesst. Die Befruchtung der Barsche, Karpfen etc., welche im Frühjahr und Sommer an Wassergewächsen klebende Eier ablegen, wird von drei Personen zugleich vorgenommen, von denen die eine die Eier, die zweite den Samen in ein mit Wasser von 15° bis 25° C. gefülltes Gefäss auspresst und die dritte einen Bündel von Wasserpflanzen darin hält und ihn leicht hin und her bewegt. Das Aufziehen der aus den Eiern geschlüpften Fischbrut besteht, so lange diese noch von dem Inhalt des Dottersackes sich nährt, in Erhaltung eines beständigen Wasserstromes und Entfernung der Todten. Ist der Dottersack eingegangen, so werden die jungen Fische entweder in hölzernen, von Stein oder gebranntem Thon hergestellten Reservoirs, in vor Raubfischen und schädlichen Insecten sicheren Bassins und Teichen mit fließendem Wasser am besten mit Brut

geringerer Fischarten, mit winzigen Wasser-Insecten und Krebschen, oder auch mit fein zertheiltem Fleisch, Gehirn etc. gefüttert und zuletzt in grösseren Teichen und Bächen sich selbst überlassen. Auch wird von Manchen über dem Behälter mit Fischbrut ein Stück Fleisch aufgehängt, und indem die darin aus den von Fliegen abgelegten Eiern sich entwickelnden Maden ins Wasser herabfallen, so werden sie von den jungen Fischen aufgezehrt.

Die Zucht von Fluss-Perlenmuscheln findet in Böhmen, im Flusse Wottawa, nach Art der Austernzucht statt. Die von den Muscheln gewonnenen Perlen zeichnen sich durch Grösse und Schönheit so sehr aus, dass sie selbst von anspruchsvollen Damen gerne getragen werden.

## II. Meeres-Production.

Die Meeres-Production, welche nicht nur für das Küsten-, sondern auch Binnenland nahrhafte Kost und andere werthvolle Erzeugnisse liefert, könnte, besser entwickelt, einen grossen Theil des dafür ins Ausland fliessenden Geldes oder eigentlich der in Geld umgesetzten aufgespeicherten Arbeitskraft im eigenen Lande verwerthen. Sie verdient daher eine grössere Beachtung, als ihr gegenwärtig von Seite Derjenigen zu Theil wird, welche für sie kein Verständniss haben oder denen das Wohl des eigenen Landes gleichgiltig ist.

Indem die k. k. Seebehörde und die Leitung des städtischen naturhistorischen Museums in Triest durch die Ausstellung der adriatischen Meeres-Producte und der Vorrichtungen für die Gewinnung (nebst einer Beschreibung derselben) deren Reichhaltigkeit gezeigt, die Mängel der gegenwärtig üblichen Gewinnung dargelegt und Winke für die Behebung derselben gegeben haben, so ist es genügend, hier dieselben nur noch in Kürze ins Gedächtniss zurückzurufen.

### A. See-Fischerei.

Um der gegenwärtig bei uns geübten wahrhaften Raubwirthschaft in der See-Fischerei Einhalt zu thun, ist es nothwendig, dieselbe möglichst bald durch entsprechende Gesetze zu regeln, in welchen das Fischereirecht genau bestimmt, die Zeit der Schonung für die Mutterthiere, Eier und Brut, sowie die Orte, wo dies geschehen soll, angegeben, jede diesen Bestimmungen zuwiderlaufende Fischereiart verboten, und das Amtspersonal, dessen Obsorge die Fischerei anvertraut ist, aus sachkundigen Männern zusammengesetzt wird. Dabei darf die Hauptsache nicht vergessen werden und sollen die Küstenbewohner schon in der Volksschule, in Abends- und Fortbildungs-Cursen, sowie durch häufigere Ausstellungen, verbunden mit Vorträgen, über die Natur, das Leben und das Brutgeschäft der Thiere, deren Fang, zeitweilige Aufbewahrung und Conservation, sowie über die Absatzquellen für dieselben aufgeklärt und die Unternehmungslust durch Bildung von anfänglich durch den Staat subventionirten Vereinen geweckt werden. Zu den in der Fischerei die meisten Fortschritte machenden Staaten gehören Schweden und Norwegen, von welchen letzteres mit kaum 1,800.000 Einwohnern für die jährliche Ausfuhr von Fischerei-Waaren 20,930.000 fl. einnimmt und ausserdem zu Hause für circa 7,000.000 fl. consumirt. Hier ist die See-Fischerei an der Küste für jeden Norweger frei\*), nur muss der mit dem Zug- oder Sperrnetze Fischende dem Eigenthümer des Küstenstriches, wo er das Netz ans Land zieht, 3 bis 6 % des Ertrages geben. Der Fremde hingegen darf erst eine Meile weit von den äussersten Scheeren (Felsen-Inseln) fischen.

In Schweden sind von der Regierung zwei Fischerei-Intendanten, einer für Süsswasser- und ein anderer für See-Fischerei,

\*) Es ist jedenfalls besser, die Fischerei für eigene Staatsbürger freizugeben, als die Meeresstrecken unter die Communen zu vertheilen, welche, um ihre Beamten zu besolden und andere, oft überflüssige Auslagen zu bestreiten, die Fischerei mit Pachtgeldern belasten. Der Staat sollte sich hier des Rechtes einer strengen Controle nicht begeben und daher dem Einzelnen keine Eigenthumsrechte für das Meer einräumen.

letzterer mit dem Sitze in der Seestadt G ö t t e b o r g , mit einer Anzahl von Fischerei-Wächtern, welche theils vom Staate, theils von den Gemeinden besoldet sind, angestellt. Die zur Beaufsichtigung der Fischerei verwendeten Zollwächter haben sich als nicht geeignet, d. i. mehr für ihre eigentliche Berufsthätigkeit als für die Fischerei eingenommen, gezeigt. Auch besteht in Schweden seit mehr als 100 Jahren die Sitte, dass in jedem Fischerdorfe von der Gemeinde ein Communal-Inspector für die Fischerei gewählt wird, welcher, als unbesoldeter Ehrenbeamte, unter Anderen die statistischen Daten über die Quantität und den Preis der Fische sammelt und sie dem Fischerei-Intendanten mittheilt\*).

Zum Verständniss der Sache und des eigenen Interesses trägt bei den Fischern nicht nur ihr häufiger Verkehr mit dem sachkundigen Fischerei-Intendanten, sondern auch die Volksschule bei, in welcher die Jugend anstatt mit Fabeln, mit positiven, zum Denken mehr anregenden Vorgängen in der Natur, zu deren Illustration sowohl Natur-Objecte als auch Abbildungen dienen, vertraut gemacht wird.

Von den in Schweden üblichen Fischerei-Geräthen ist als nachahmenswerth zu bezeichnen das Beflossen der einzelnen Angeln des Grund-Angelseiles mit Stücken von Pappelrinde (welche früher in Wachs gekocht wurde), oder mit circa 5 Zoll langen hohlen Glas-Spindeln, wodurch der über dem Meeresgrunde schwimmende Köder der Gefrässigkeit der auf demselben kriechenden Meeresthiere, als: Seesterne, Seeigel etc. entzogen und mitten im Wasser gerade von den Fischen am leichtesten wahr-

\*) Ausserdem haben sich in Schweden seit circa 16 Jahren mehrere grössere und viele kleinere gegenseitige Assecuranz-Vereine gebildet. Jedes Mitglied derselben zahlt eine Einlage von circa 30 kr. für die Bestreitung der Auslagen, die Besoldung der Vereinsbeamten etc., und gibt vor der Fischerei-Saison Anzahl und Werth seiner Barken, Netze, Stricke etc., sowie am Ende des Jahres die von ihm erlittenen Verluste dem communalen Fischerei-Inspector an. Die Verluste werden jedem Mitgliede aus dem von einer Bank vorgeschossenen Gelde vergütet und die Auslagen für die Entschädigungen unter die Vereins-Mitglieder vertheilt. Es hat selbstverständlich jedes Mitglied ein Interesse daran, darüber zu wachen, dass die Angaben über die erlittenen Verluste richtig seien.

genommen wird. In grösseren Tiefen dringt jedoch des bedeutenden Druckes wegen das Wasser in die Rindenstücke und selbst in die hohlen Glas-Spindel ein, deren eine, unter solchen Umständen mit Wasser gefüllt, auf der Ausstellung zu sehen war.

Die dreimaschigen Netze werden in Schweden meistentheils in der Süsswasser-Fischerei zum Fang der Karpfen und verwandten Fische gebraucht, während die Schleppnetze\*) erst seit einigen Jahren von dem gegenwärtigen Intendanten für See-Fischerei eingeführt worden sind.

Von der italienischen Regierung ist zu bemerken, dass sie auf das Eifrigste bemüht ist, die Fischerei im eigenen Lande zu heben. Zu diesem Zwecke und namentlich um sichere Anhaltspuncte für ihr Vorgehen bei Abfassung eines Fischerei-Gesetzes zu gewinnen, beauftragte sie den Vorstand des geologischen Museums in Florenz, Herrn Ad. Targioni-Tozzetti, auf einer Rundreise durch Europa die in anderen Ländern für Fischerei bestehenden Einrichtungen kennen zu lernen.

Eigentliche Fischerei. Die Ausfuhr der Fischbrut nach dem Auslande sollte um so mehr verboten werden, als oft ein grosser Theil davon schon unterwegs abstirbt. Beim Sardellenfang könnte man die im Weissen Meere gebräuchliche Methode versuchen. Nach dieser sondiren die Fischer der zwei nahe an einander und zwar parallel gestellten Barken mit Stangen das Wasser nach Sardellen. Haben sie dieselben gefunden, so werfen sie von den zwei mitgeführten Zugnetzen zuerst das eine aus und ziehen es mit den sich nun von einander entfernenden Barken eine Strecke weit fort. Hierauf werden die letzteren einander genähert, der mittlere mit Fischen gefüllte Sack des Netzes von dessen Flügeln losgelöst, an seiner Mündung wie ein Beutel zusammengeschnürt und so lange im Wasser hängen gelassen, bis mit dem zweiten Netze derselbe Vorgang

---

\*) Die Schleppnetze sind der Fischerei schädlich, weil in denselben auch viele junge, dem Menschen wenig Nahrung gebende Fische sich fangen, welche sonst in ihren Körpern Nahrungsstoffe aufspeichern und, ihren stärkeren Genossen zur reichlicheren Nahrung dienend, das Wachstum derselben befördern würden.

beobachtet worden ist, worauf die Fische aus den Sacknetzen herausgenommen werden.

Mollusken- und Krebsfischerei. Die Eier der Sprutten, welche man unrichtig Tintenfische nennt, werden beim Fischen rücksichtslos vernichtet. Die Austern werden bei uns das ganze Jahr hindurch gefischt, so dass die natürlichen Austerbänke bereits fast gänzlich ausgerottet sind. Daher kommt es, dass an die von einigen Fischern im Meere als Brutsammler aufgestellten Eichenäste sich nur selten Austerbrut ansetzt. In gleich rücksichtsloser Weise werden auch bei der das ganze Jahr hindurch betriebenen Krebsfischerei viele Eier vernichtet.

Korallenfischerei. Diese war auf der Ausstellung, ausser in unserer maritimen, auch noch in der italienischen Abtheilung durch schöne Exemplare des Productes\*), sowie durch Modelle von Fischerei-Geräthen und der Darstellung der Fischerei selbst illustriert. Von unserer adriatischen Koralle, welche sich durch bedeutende Härte und die gegenwärtig beliebte blassrothe Farbe auszeichnet, war eine schöne dem Herrn Luxardo in Zara\*\*) gehörige Gruppe besonders bemerkenswerth. Das Fischerei-Geräth besteht in Dalmatien aus einem von Holzbalken gebildeten und mit losen Netzen behängten Kreuze, welches von einer Barke am Meeresgrunde geschleppt, die in die Maschen des Netzes sich verwickelnden Korallen abbricht und von Zeit zu Zeit sammt diesen mittelst einer Kurbel heraufgezogen wird. In Algier hängen die Korallenfischer an die Kreuzarme Sacknetze, in welche die abgebrochenen Korallenstücke hineinfallen.

\*) Ausser dem rohen Producte stellte Italien auch die bearbeitete Koralle in den verschiedenen Stadien der Entwicklung aus; so cylindrische, gereinigte und der Länge nach durchlöchernte Stäbe, in kleinere Stücke zerschnitten und rund abgeschliffen, von Daumendicke und selbst von Kastaniengrösse. — die meisten jedoch dunkelroth und nur wenige von rosarother Farbe.

\*\*) Da Herr Luxardo, welcher durch die Fischer der Insel Zlarin die Korallenfischerei in der Adria betreiben lässt und jährlich Producte im Werthe von circa 10.000 fl nach Genua ausführt, nicht abgeneigt wäre, verbesserte Fischerei-Geräthe, sowie die Korallenschleiferei bei uns einzuführen, so wäre es wünschenswerth, dass derselbe von der Regierung hierin unterstützt würde.

**Schwammfischerei.** Dieselbe wurde von den Gebrüdern d' Eckhel aus Triest durch Darstellung in Modellen und durch Auswahl von rohen und zubereiteten Schwammsorten zur Anschauung gebracht. Die Seebehörde und das naturhistorische Museum haben die Hauptsorten der adriatischen Schwämme, welche selbst noch bei Triest und Duino gefunden werden, ausgestellt.

### **Zucht der Seethiere.**

**Fischzucht.** Eine künstliche Befruchtung der Seefische, ähnlich wie sie bei Süßwasserfischen geübt wird, ist bis jetzt nur zu wissenschaftlichen Zwecken bei einigen Fischarten vorgenommen worden. Man könnte aber die Eier der zur Laichzeit auf den Fischmarkt kommenden Fische künstlich befruchten und sie in geeigneten Orten zur Ausbrütung bringen. Gegenwärtig wird nur die in Meeresbuchten gefischte Brut von Meeräschen, Goldbrassen etc. in vom Meere abgeschlossenen Brackwasserteichen grossgezogen.

**Austernzucht.** Die nach französischem Muster bei Grado durch mehrere Jahre betriebene Austerncultur ist, als misslungen, bereits aufgegeben worden. In der Bucht von Muggia bei Triest werden im Frühjahr Eichenäste, die sogen. Austernpfähle, in den Meeresgrund gesteckt und mit den darauf im Juni, Juli und August angesetzten Austern in tiefere Buchten mit ruhigerem Wasser gebracht, wo die Austern nach 3 Jahren preiswürdig werden. Würde man die natürlichen Austernbänke mehr schonen, zahlreichere Aeste aussetzen und Bassins anlegen, um darin Austern für den Absatz auf Verlangen bereit zu halten, so wäre diese Austerzucht vortheilhaft. Die mit der Hummerzucht in Frankreich gemachten Versuche haben ergeben, dass die zum Aufziehen dieser Thiere verwendeten Kosten durch die Einnahmen nicht gedeckt werden.

**Schwammzucht.** Die Herren Greg. Bucchich und Prof. Schmidt haben die Vervielfältigung des Bade-Schwammes bei der Insel Lesina auf die Weise versucht, dass sie in kühlerer Jahres-

zeit Schwämme in circa Cubikzoll grosse Stücke zerschneiden, diese auf Kupferdraht oder dünne Holzstäbe auffädeln und zwischen zwei perpendikulären, oben und unten in Brettern steckenden und mit Steinen beschwerten Holzstücken in das Meer bis auf eine Tiefe von circa 20 Fuss versenken. Nach 2 bis 3 Jahren haben sich die Stücke durch Anwuchs abgerundet und fast um das Dreifache vergrössert. Das naturhistorische Museum in Triest besitzt 1, 2 und 3jährige auf die beschriebene Art gezogene Schwämme.

#### B. Das sogen. Seegrass oder Wasserriemen.

Diese nach der Austrocknung als vorzügliches Packmaterial bekannte Pflanze wird, vom Meere ausgeworfen, nur am Ufer gesammelt. Der Werth des jährlich nach Triest nur aus dessen Umgebung eingeführten Seegrases beträgt circa 15.000 fl.

#### C. Gewinnung des Seesalzes.

Das Seesalz wird bekanntlich durch Verdampfung des Seewassers in flachen Beeten unter dem Einflusse der Sonnenwärme an unserer Küste, von Mai bis October, bei Capodistria, Pirano, auf den Inseln Arbe und Pago von Privaten und bei Stagno auf Staatskosten in einer Gesamtquantität von circa 700.000 Ctrn. jährlich gewonnen. — Das meiste und reinste Salz wird bei Pirano erzeugt, wo auch aus der bei Abdampfung zurückbleibenden Mutterlauge die in derselben enthaltenen Salze als wichtiger Handelsartikel dargestellt werden.

Da das Salz in Oesterreich ein Staats-Monopol ist, so übernimmt das Aerar eine im Voraus bestimmte Quantität von Salz von den Producenten um einen niederen Preis und verkauft es viel theurer, was ihm bei der Gesamtmenge von See-, Sud- und Stein-Salz circa 16 Mill. Gulden reinen Gewinnes einträgt. Das ist der Grund, warum die Regierung, trotz wiederholter Vorstellungen, sich nicht entschliessen kann, das Salz-Monopol aufzuheben.

Dr. Syrski.



## Chemische Industrie.

### 1. Die chemische Industrie.

Bereits schon auf der Ausstellung 1867 in Paris hatte sich die chemische Industrie in geschlossenen Reihen und glänzend entfaltet. Da nun seitdem die Zahl der Forscher auf chemischem Gebiete sich von Tag zu Tag mehrte und noch immer vermehrt; da die Thätigkeit eine rastlose und allseitige geworden war in den vielen Laboratorien der Universitäten und der technischen Fachschulen, so dass es bereits schwierig geworden ist, der ganzen Literatur ihrer Arbeitsberichte nachfolgen zu können: durfte man mit Recht erwarten, dass auch auf der Wiener Weltausstellung die chemische Industrie sich in hervorragender Art geltend machen werde.

In der That hat sich auch auf dieser jüngsten Ausstellung die chemische Industrie als national-ökonomische Macht dargestellt und bewährt. Die Gross-Industrie einerseits, welche aus den von der Natur gebotenen Rohmaterialien jene Producte ableitet, welche dann in allen industriellen Zweigen verwendet werden und gewissermassen statistische Culturmomente für die einzelnen Consum-Länder bieten, und andererseits auch die, specielleren Interessen gewidmete, chemische Industrie waren zahlreich und würdig vertreten. Es mag aber die Frist eine zu kurze gewesen sein, welche zwischen den Ausstellungen von Paris und

Wien lag, so dass angestrebte und selbst schon angebahnte Verbesserungen und Neuerungen noch nicht lebensfähig werden konnten; der Total-Eindruck der chemischen Industrie, Paris und Wien verglichen, war in der französischen Metropole mehr überraschend, als er es auf der Wiener Weltausstellung gewesen ist. Wohl gab es Objecte genug, welche auch die Aufmerksamkeit des grossen Publicums zu fesseln im Stande waren; so die Alaun-Blöcke von Belgien, die Grünspan-Bäume von Frankreich und dessen herrliche Anilin-Farbenmassen, die prachtvolle Druse von Kalium-Dichromat aus Russland und die wunderbar schönen Blutlaugen-Krystalle in der österreichischen Abtheilung; doch das Auge darf sich nicht blenden lassen durch Massen-Exposition und durch Ausstellung von noch so schönen Krystall-Gruppen, es sind ja beide bei hinreichender Opferwilligkeit der Aussteller leicht zu ermöglichen.

Das Ueberraschende chemischer Ausstellungen liegt anderswo: es liegt in neuen billiger gewordenen Methoden der Darstellung; es liegt in der Verwirklichung von ideellen Processen, deren Ausführung bisher unmöglich erachtet war; es liegt in der praktischen Verwerthung theoretischer Synthese, um seltene und kostbare Naturproducte aus billigen Rohstoffen künstlich herstellen zu können; es liegt in der technischen Verwendung wissenschaftlicher Forschungen; es liegt endlich in der weitesten Ausnützung von Fabriks-Abfällen, die bisher schwierig oder gar nicht verwerthet werden konnten.

Entschieden der schönste Theil der Ausstellung entfiel für das Deutsche Reich. Es waren hier freilich keine Massen, keine Stearin-Obeliskten und Zündhölzchen-Gemälde ausgestellt, es waren vielmehr kleine, ganz bescheidene Vitrinen, aber es lag System in dieser Ausstellung. Die deutschen Fabrikanten chemischer Industrie hatten sich eine gute Zeit vor Beschickung der Ausstellung mit den Gelehrten der deutschen chemischen Gesellschaft in Einvernehmen gebracht; und so waren Theorie und Praxis Hand in Hand gegangen, ein präcises Bild der chemischen deutschen Industrie zu schaffen. Die deutschen Aussteller haben es auch nicht gescheut, ihren prächtigen Objecten die zugehörigen

Preislisten mitzugeben, und was hier dargestellt war, könnte auch im Handel geboten werden. — Wir erinnern hier nur an Einige der Aussteller: an Trommsdorf in Erfurt, der neben Didym, Rubidium und Caesium-Präparaten und anderen seltenen Metall-Verbindungen sehr schöne Alkaloide und grössere Mengen von seltenen Alkoholen geboten hatte; an Schuckhardt aus Görlitz, der die Elemente Bor, Silicium, Erbium, Lanthan, Beryllium, Cer, Mangan, Strontium, Calcium, Caesium, Rubidium und Lithium neben vielen ihrer Verbindungen ausgestellt hatte; wir erinnern an den riesigen Jodkuchen ( $1\frac{1}{2}$ ' Durchmesser) von Kahlert; an Kahlbaum's organische Präparate, an die berühmte, den Pharmaceuten wohlbekannte Firma Merk in Darmstadt und deren herrliches Caffein; an den Platina-Fabrikanten Heräus in Hanau, der neben Platina-Objecten auch noch die übrigen Metalle der Platin-Gruppe gebracht hatte; an die schöne Collection von Anilin-Farben und an das prächtige, in sublimirten Nadeln dargestellte künstliche Alizarin. — Die Ausstellung Deutschlands bildete den Glanzpunct des Gebotenen, indem sie ein vollständiges Bild des heutigen industriellen Standpunctes wiedergab und dabei eine vollendete Technik auf wissenschaftlicher Grundlage entfaltete.

Auf dem Gebiete der eigentlichen chemischen Gross-Industrie, welche auch in der österreichischen Abtheilung namentlich durch Deutsch-Böhmen und Mähren schön vertreten war, sind seit der Pariser Ausstellung keine neuen Fabricationen hinzugekommen, wie dies wohl auf anderen Gebieten der Fall ist: Processe sowohl wie Producte sind im grossen Ganzen die gleichen geblieben. Freilich ist die Thätigkeit der Chemiker auch hier nicht ohne Fortschritt geblieben; aber gerade solche Fortschritte sind leider auf der ganzen Ausstellung nur selten ersichtlich geworden. — Diese Fortschritte liegen in der Auffindung neuer Quellen zur Beschaffung von Rohmaterialien, in einer besseren Ausnützung der bereits bekannten; in der Vervollkommnung von Apparaten; in einem mehr und mehr gebildeten Verständniss der Arbeits-Methoden, und namentlich in der Reproduction von Arbeits-Abfällen zu neuem Arbeits-Materiale. — Die Ausstellung selbst

liesse uns, wenn thatsächliche Kenntniss fehlte, ganz in Unkenntniss, dass sich wichtige Veränderungen in der chemischen Gross-Industrie vorbereiten, und dass von den vielen theoretischen Vorschlägen einige bereits schon ausgeführt worden sind, so dass binnen kurzer Frist eine völlige Umgestaltung einzelner Industriezweige erzielt werden dürfte.

Wir müssen gerade bei Besprechung chemischer Gross-Industrie es bedauern, dass sich Grossbritannien an der chemischen Ausstellung so spärlich betheilt hat, da eben von England aus die wichtigsten Neuerungen angebahnt worden sind. Wir denken hier nicht an Objecte, sondern vielmehr an statistische Mittheilungen. — Die Producte der chemischen Gross-Industrie, Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlor-Wasserstoffsäure, Soda, Chlor-Präparate, Kali-Salze, Vitriole und andere bleiben, wenn rein dargestellt, zu allen Zeiten von gleicher Beschaffenheit. Der Laie konnte sogar auf der Ausstellung eine Menge von leeren Flaschen sehen, die als Repräsentanten der Säuren exponirt waren. — Die Producte bleiben die gleichen; sie brauchen eigentlich gar nicht mehr ausgestellt zu werden, da sie allgemein bekannt sind; aber die Methoden der Darstellung sind es, welche das ökonomische Interesse wecken. — Wir müssen leider bekennen, dass die Wiener Weltausstellung solche Beiträge nur in sehr seltenen Fällen geboten hat, und wir müssen vor Allen dem hochverehrten Forscher A. W. Hofmann dankbar sein, der uns in dem von ihm ausgearbeiteten Sections-Vorberichte des deutschen Kataloges die ergiebigsten statistischen Belege mitgetheilt hat.

Der Ausgangspunct nahezu der ganzen chemischen Industrie ist die Schwefelsäure-Fabrication, deren Aufgabe in der billigsten Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure liegt. Nur noch selten und nur für solche Zwecke, wo es sich um chemische Reinheit handelt, wird diese Säure aus dem natürlichen Schwefel selbst gewonnen; das weitaus gebräuchteste Material ist der gebundene Schwefel der Eisenkiese, von denen alljährlich neue Lager aufgefunden werden. Die Vervollkommnung der Apparate

in der Schwefelsäure-Industrie bezieht sich hier zunächst auf Verbesserungen beim Verbrennen von Schwefel-Erzen, zu welchem Zwecke eine ganze Reihe von Röst-Oefen der verschiedensten Construction vorgeschlagen wurde, welche einerseits die vollständige Ausnützung auch der schwefelärmsten Materialien anstrebt, anderseits selbst noch die directe Verbrennung der pulverförmigen Erz-Abfälle ermöglicht, welche bisher mit Thon zuvor zu Kugeln geformt werden mussten, um ausgenützt werden zu können. Auf der Ausstellung waren solche Modelle von Röst-Oefen durch Hasenclever und Helbig eingesendet, in denen die Erze auf geneigten Platten durch den Röst-Raum in solcher Weise vordringen, dass nur dann eine Bewegung der zusammenhängenden Masse erfolgt, wenn am unteren Ende das abgeröstete Erz herausgenommen wird.

Der von den Kies-Röstungen bleibende colossale Rückstand von Eisen-Oxyd bildet eigentlich noch immer einen schwierig zu verwerthenden Abfall der Schwefelsäure-Industrie und wird, wenn kupferhältig, hier und da durch Rösten mit Chlor-Natrium auf lösliche Kupfersalze ausgenützt. Darum war es interessant, auf der Ausstellung Eisen aus Kies-Rückständen zu sehen, welches die Gesellschaft von St. Gobain, Chauny und Cirey in Frankreich metallurgisch dargestellt hatte, ohne leider irgend welche Daten über die Darstellungs-Methode mitzugeben zu haben.

Ein anderer Fortschritt in der Schwefelsäure-Industrie liegt in dem Streben, die Oxyde des Stickstoffes mittelst des nach seinem Erfinder benannten Glover'schen Thurmes möglichst vollständig zurückzuhalten; ferner in Einführung von Vorrichtungen, um die Kammersäure so billig als möglich zu concentriren. Die Ausstellung bot zu diesem Zwecke zwei prachtvolle Platin-Apparate, einen französischen von Desmontin und einen englischen von Johnson. Während der französische Apparat nach alter Art noch mit Gold gelöthet ist, war der Apparat der englischen Firma autogen gelöthet, Platin mit Platin im Knallgas-Gebälse. Hier müssen wir noch anderer Ausstellungs-Objecte der Firma Johnson & Mathey gedenken; zunächst eines Blockes von reinem Palladium im Werthe von 48.000 Francs, als Rückstand von der

Verarbeitung einer goldhaltigen Roh-Platinmenge im Werthe von 26 Millionen Francs! Dieselbe Firma brachte ein 4728 Gram. schweres Stück gediegenes Platin, dann eine Legirung von Platin und Iridium, welche zur Herstellung von Zündlöchern für schwere Geschütze und zu Normal-Maassen und Normal-Gewichten verarbeitet wird.

Schwefelsäure-Production und Soda-Industrie sind Begriffe, die sich bisher gegenseitig ergänzten. — Ohne Schwefelsäure keine Soda, deren Rohmaterial im Chlor-Natrium, dem Stein- und Seesalze gegeben ist, und ohne dem fast unermesslichen Verbrauch von Soda natürlich auch kein Aufschwung in der Schwefelsäure-Production. — Bisher begründete sich die Soda-Industrie auf dem historisch berühmten Leblanc'schen Processe, in welchem das Chlor-Natrium zuerst in Natrium-Sulphat umgewandelt wird, um sodann aus diesem Natrium-Sulphid und Soda abzuleiten. Die Zahl der Vorschläge und Versuche, unmittelbar aus Kochsalz Soda herzustellen, ist bereits seit geraumer Zeit zum Gegenstande einer voluminösen Literatur geworden, doch keiner der Versuche war bisher über die Grenzen wissenschaftlicher Laboratorien hinausgekommen. — Die Ausstellung der belgischen Firma Solvay & Comp. in Couillet bei Charleroi brachte nun, als hervorragendstes Object der ganzen chemischen Section, Proben einer durchgeführten Soda-Fabrication nach der von Schlösing vorgeschlagenen Methode, mittelst welcher das Chlor-Natrium unmittelbar durch Einwirkung des Ammoniak-Bicarbonates in Soda umgewandelt wird. Zwar hatten schon 1838 Hemming, Dyar, Gray und Harrison ein Patent auf das genannte Verfahren genommen, und in den letzten Jahren hatte auch der schottische Paraffin-Fabrikant James Young die Apparate bereits so weit verbessert, dass die bisher erheblichen Verluste von Ammoniak auf ein Minimum reducirt wurden; aber die belgische Firma Solvay hat zuerst das Verdienst, den langbekannten theoretischen Process in der Gross-Industrie praktisch durchgeführt zu haben, da die genannte Fabrik täglich bei 14.000 Kil. un-

gefähr 280 Ctr. Soda auf diesem Wege erzeugt. Der von Solvay patentirte Apparat besteht in einem verticalen Cylinder, der mit Siebböden versehen ist, so dass diesen gegenüber Kohlensäure und Ammoniak eintreten, während auf den Siebböden das gefällte Natrium-Bicarbonat angesammelt wird. Am Schlusse der Pariser Ausstellung 1867 waren die Preisrichter durchgängig der Meinung, dass, nachdem die Regenerirung des Schwefels gelungen war, Leblanc's Soda-Process noch für lange Zeit das Feld behaupten werde. — Das internationale Preisgericht der Wiener Weltausstellung hat nun eine Umwälzung im Verfahren der Soda-Fabrication constatiren können, deren national-ökonomische Folgen für den Augenblick noch gar nicht abzusehen sind, wenn man an den herabgesetzten Bedarf von Schwefelsäure und an den dadurch erhöhten Preis der Salzsäure- und der Chlor-Industrie denkt. Wenn auch Leblanc's Soda-Process für einzelne Localitäten, wo billiges Brennmaterial zu Gebote steht, seine Bedeutung noch in der Zukunft behalten wird, unterliegt es keinem Zweifel, dass an anderen minder begünstigten Localitäten der Ammoniak-Process, wie ihn A. W. Hofmann bezeichnet hat, den Phasen-Process von Leblanc verdrängen kann. In England, in der Schweiz, in Westphalen, in Thüringen, in Baden, in Russland und auch in der Marmoros in Ungarn erstehen gegenwärtig grossartige Soda-Fabriken, darunter solche mit einer Tages-Production von 300 Ctr., welche alle den Ammoniak-Process einführen oder schon eingeführt haben. — Obwohl sich in diesem Ammoniak-Process, der eine directe Umwandlung von Kochsalz in Soda möglich macht, das höchste Interesse der chemischen Abtheilung auf der Ausstellung gipfelt, muss dennoch bemerkt werden, dass in der heutigen Art der Durchführung dieser Process noch an einem Uebelstande leidet. Um einen Kreislauf des Ammoniak-Materiales zu ermöglichen, muss das bei der Umwandlung des Kochsalzes in Natrium-Bicarbonat gebildete Chlor-Ammonium durch Calcium-Carbonat wieder verwendbar gemacht werden. Dadurch sammeln sich mächtige Mengen von Calcium-Chlorid an, die nur schwierig zu verwerthen sind, und bei Anwendung von Magnesium-Carbonat vertheuern sich die Fabrikskosten, trotzdem dass durch Wasser-

dampf das gebildete Chlor-Magnesium in Magnesia und Chlor-Wasserstoffsäure gespalten werden kann.

Ueberraschend reich war die Wiener Ausstellung an Producten, die aus den Abfällen der Soda-Fabrication nach dem Processe von Leblanc gewonnen werden. Die zuerst ungefähr zur Zeit der Pariser Ausstellung 1867 bekannt gewordenen Regenerations-Methoden des Schwefels sind seit jener Zeit so bedeutend vervollkommenet worden, dass der wiedergewonnene Schwefel nicht mehr bloß zur Schwefelsäure-Fabrication verwendet werden kann, sondern als reiner Schwefel im Handel leichten Absatz findet. Die Erforschung dieser Regeneration gebührt, Oesterreich zur Ehre, dem Director der Aussiger chemischen Fabrik, Dr. Schaffner. Die chemische Fabrik zu Aussig brachte zur Ausstellung sämtliche Producte des Alkali-Betriebes, selbstverständlich ganz reinen regenerirten Schwefel und als Curiosum eine höchst respectable Menge von Thallium-Metall, welches aus dem Flugstaube dargestellt wird, der sich bei dem Rösten oder Verbrennen thalliumhaltiger Schwefelkiese bildet und in den zur Abkühlung der Verbrennungs-Producte und zur Verdichtung der Dämpfe angebrachten Kanalzügen ansammelt.

Die Methoden der Schwefel-Regenerirung begründen sich in einer vollendet durchgeführten Oxydation der in den Soda-Rückständen vorhandenen Sulphiten, welche dann durch Salzsäure zerlegt werden können. Natürlich wird die Schwefel-Regeneration nur dann durchgeführt, wenn bereits der Bedarf an Hyposulphiten gedeckt ist. Die ausgedehnte Anwendung des unterschweflig-sauren Natrium in der Photographie, als Antidot des Chlor in der Bleicherei und als modernes Medicament, machen dessen fabrikmässige Darstellung unentbehrlich, und diese findet zumeist in den Soda-Fabriken statt, wo nach Schaffner's Methode die oxydirten Fabriksrückstände, reich an Calcium-Hyposulphiten mit Glaubersalz versetzt werden, um durch Abscheidung von Gyps eine Lösung von Natrium-Hyposulphit zu gewinnen, welche schliesslich eingedampft und durch Umkrystallisiren gereinigt wird.



Die Ammoniak-Industrie ist namentlich in Deutschland, Frankreich und England zu hoher Bedeutung gelangt. — In Deutschland ist es die schon seit 40 Jahren bestehende Fabrik Kunheim in Berlin, der ganz besonders die Förderung dieser Industrie zugeschrieben werden muss. Diese Firma verarbeitet fast sämtliche Gaswässer der Berliner Leuchtgas-Fabriken und wird in der Quantität der gewonnenen Ammonium-Salze nur von der Pariser „Compagnie des gaz“ übertroffen. — Sehr belehrend ist hier die Verarbeitung der Laming'schen Gasfabriks-Rückstände, welche, nebenbei gesagt, auch von der berühmten Wiener Firma Wagenmann, Seybel & Comp. vortrefflich ausgenützt werden. Die Laming'sche Masse, ein Gemenge von Eisen-Oxyd und Kalk nimmt bekanntlich als Material der Gasreinigungskästen eine ansehnliche Menge von Ammoniak, Schwefel und Cyan-Verbindungen auf. In der Verarbeitung dieser für die Gasreinigung unbrauchbar gewordenen Rückstände werden nun die Ammoniak-Salze durch Wasser-Waschungen ausgezogen; dann wird der Rückstand mit Kalk zerlegt, wobei ein Doppel-Cyanür in Lösung kommt, aus welchem durch Fällen mit Kalium-Sulphat gelbes Blutlaugensalz dargestellt wird. Der endlich verbleibende Rückstand wird als Röstmaterial zur Gewinnung von Schwefel-Dioxyd für den Bedarf der Schwefelsäure-Bleikammern verwerthet, wobei schliesslich wieder ein eisenoxydhältiges Material verbleibt, welches ganz vorzüglich von Neuem zur Gasreinigung verwendet werden kann. Wir denken hier insbesondere an die Abfälle der Gasfabriken von Triest, Laibach, Görz und des Litorales, und sind der Ansicht, dass hier genügendes Material geboten wäre als Grundlage eines besonderen Industriezweiges. Eine andere ökonomisch an den meisten Orten nicht ausgenützte und dennoch ausserordentlich reiche Quelle von Ammoniak ist im gefaulten Harn geboten. Unbestreitbar ist es die Fabrik zu Bondy bei Paris, welche diesen Schatz am besten zu verwerthen versteht. Der Gesamt-Inhalt der Latrinen und Kloaken von Paris wird in La Villette deponirt und von dort durch die Arbeit collossaler Pumpen in ein bei Bondy mitten im Walde gelegenes Reservoir geleitet, wo man die Harnflüssigkeit der Gährung überlässt. Dabei sondert sich

eine feste Masse ab, die nach dem Trocknen unter dem Namen „Poudrette“ als vorzüglicher Dünger verwerthbar ist. Die zurückbleibende gelbliche Flüssigkeit, „les eaux vannes“, wird der Fäulniss überlassen und schliesslich durch Destillation auf Ammoniak verarbeitet. — Wir können uns hier der Bemerkung nicht enthalten, dass der an Triest nahe Karst hinreichend geeignete Gährungslocalitäten bieten dürfte, um in ähnlicher Weise wie bei Bondy ein in der Stadt geeignet angelegtes Kloaken-System nutzbar verwerthen zu können.

Als Specialität der Ausstellung 1873 muss der chemisch reinen Phosphorsäure gedacht werden, welche namentlich zur Darstellung von Ammonium-Phosphat verarbeitet wird, welches Salz nach dem Vorschlage des französischen Industriellen und Gelehrten Kuhlmann zum Entkalken und zum Neutralisiren des alkalisch reagirenden Rübensaftes in den Zuckerfabriken verwerthet wird. Dabei scheidet sich das Calcium-Phosphat in solchen Flocken ab, dass es mittelst Filtration durch grobe Kohle leicht abgetrennt werden kann, während gleichzeitig die Alkalien neutralisirt werden und Ammoniak frei wird, welcher später beim Siedeprocess beseitigt wird. — Als neu in der Industrie müssen wir hier an das von der Firma Spence, Berger & Comp. in London, Glasgow und Manchester ausgestellte Ammonium-Phosphat erinnern, welches aus natürlicher westindischer phosphorsaurer Thonerde durch Zersetzen mittelst Schwefelsäure und durch Zusatz von Ammoniak erzeugt wird, während sich Alaun aus der Lösung des Ammonium-Phosphates krystallisirt abscheidet.

Vielleicht am meisten unter allen Richtungen der chemischen Gross-Industrie hat sich seit der Pariser Ausstellung die Chlor-Industrie rationell weiter entwickelt. — Chlor erhält man bekanntlich durch Zerlegung der Salzsäure mittelst Braunstein, und das dabei in colossalen Mengen abfallende Nebenproduct, das Mangan-Chlorür, konnte lange Zeit hindurch nicht entsprechend verwerthet werden. Der modernen Industrie ist nun diese angestrebte Ausnützung vollkommen gelungen, und der Weldon'sche

Process hat gegenwärtig eine bereits allgemeine Anwendung gefunden. — Die Mangan-Laugen werden mit Calcium-Carbonat versetzt, wodurch Eisen-Oxyd, Thon-Erde und Schwefelsäure ausgeschieden werden. Die vom Niederschlage abgetrennte Flüssigkeit wird dann mit Kalkmilch behandelt, auf 50 bis 70° erwärmt und von einem raschen Luftstrom durchgearbeitet, bis der Anfangs weisse Brei sich in einen schwarzen Schlamm verwandelt hat, welcher zum grossen Theil aus Calcium-Manganat besteht, das sodann unmittelbar wieder durch Salzsäure auf Chlor verarbeitet werden kann. — So genial auch dieser Process durchdacht war, blieb dennoch ein weiterer Uebelstand zu beseitigen: es bildete sich als weiteres Nebenproduct eine bedeutende und schwer zu verwertende Menge von Chlor-Calcium. Weldon hat nun die Magnesia an Stelle des Kalks verwendet, und das nach obigem Vorgange verbleibende Chlor-Magnesium kann schliesslich durch Einwirkung von überhitztem Wasserdampf wieder in Salzsäure und Magnesia gespalten werden, welche beide sodann wieder in den Cycles der Chlor-Industrie von Neuem eintreten.

So praktisch auch dieser Process in Anwendung gebracht worden ist, so musste dennoch eine nicht unbeträchtliche Menge von Braunstein in den Fabriken von Zeit zu Zeit nachgekauft werden, und bei der heutigen colossalen Mengenverarbeitung dieses verhältnissmässig seltenen Mineralen in der Chlor-Industrie, in der Glasfabrication und zur Darstellung des Kalium-Hpermanganates wurde der Preis einer guten Waare enorm gesteigert. Es war daher selbstverständlich, dass die Anforderungen der Chlor-Industrie dahin gingen, eine Methode zu erforschen, durch welche das Chlor ohne Mithilfe des Braunsteins dargestellt werden könnte. Diese Aufgabe ist, etwa irgend welche technischen Uebelstände abgerechnet, durch den Deacon'schen Process vollkommen gelöst worden.

Aus der Experimental-Chemie ist es bereits schon lange bekannt, dass bei höherer Temperatur ein Gemenge von Chlor-Wasserstoff und Sauerstoff in Wasser und freies Chlor umgewandelt wird. — Der Engländer Deacon war es, der diesem Experimente die industrielle Anwendbarkeit abgesehen hat, und

ist es ihm so ziemlich gelungen, die Bedingungen festzustellen, unter welchen die erwähnte Reaction von Luft-Sauerstoff auf Chlor-Wasserstoffsäure leicht, sicher und annähernd vollständig durchgeführt werden kann. Die Gase werden auf ungefähr 400° erhitzt und dann lässt man dieselben über poröse mit Kupfer-Vitriol durchtränkte Massen, gewöhnlich Thonkugeln, streichen. Dabei wird zuerst das Kupfer-Oxydsalz in Chlorid verwandelt, aus welchem zuletzt der Sauerstoff unter neuer Oxydbildung das Chlor in freien Zustand bringt.

Der Deacon'sche Process hat sich zunächst blos in England eingebürgert, doch werden auf dem Continente bereits Vorkehrungen getroffen, denselben in ihre Chlor-Industrie einzuführen. Der Process selbst bezüglich der Apparate und deren Anordnung mag noch Viel zu wünschen lassen; doch gehört dessen Anwendung gewiss zu den hervorragendsten Leistungen der modernsten chemischen Industrie.

An die Chlor-Industrie reiht sich zunächst die Industrie des Jodes und der Jod-Präparate. — Das Jod ist noch immer ein unentbehrliches Specificum der medicinischen Therapie geblieben, und Jod-Kalium, Eisen-Jodür und ähnliche Präparate finden eine sich täglich steigende Verwendung. — Mit Jod-Präparaten machen die Photographen ihre Platten dem Lichte gegenüber am besten empfindlich; mit Jod werden prachtvolle Malerfarben bereitet, und das Jod spielt endlich eine hochwichtige Rolle bei der Darstellung von Anilinfarben-Gruppen. Bei einer solchen Verwerthung des Jodes muss man eine bedeutende Rohproduction desselben voraussetzen. Die Staaten, welche sich im Augenblicke an der Jod-Industrie betheiligen, sind England, Frankreich, Amerika und Deutschland. — In der Jod-Industrie selbst sind die Darstellungsmethoden ökonomischer geworden. Die Zersetzung der Jod-Laugen mittelst eines Gemenges von Kupfer- und Eisen-Sulphat gestattet, die gesammte Jod-Menge als Jod-Kupfer im geringsten Volumen zur Ausnützung zu bringen.

England hatte sehr interessante Producte aus Leetang, dem Jodspeicher des Meerwassers, ausgestellt. Diese Algen werden

nicht mehr in Gruben eingeäschert, sondern werden nach Stanford einer Destillation mittelst überhitztem Wasserdampf unterworfen. Dabei werden als Nebenproducte Leuchtgase, Essigsäure und Brennöle gewonnen, während in der rückständigen Kohle sämtliche Mineralverbindungen verbleiben, welche dann durch Extraction mit Wasser abgeschieden und in gewohnter Weise weiter verarbeitet werden. Die schliesslich zurückbleibende Kohle ist durch vorzügliches Entfärbungs- und Desinfections-Vermögen ausgezeichnet und wird in England als Cycle-Charcoal namentlich zur Desinfection der Closets verwendet. Nachdem diese Charcoal zu dem gedachten Zwecke unbrauchbar geworden ist, wird sie durch Destillation auf Ammoniak-Producte verarbeitet und kann hierauf neuerdings als Desinfectionskohle verwerthet werden, bis diese Kohle nach oft wiederholter Regenerirung durch Massenanhäufung von fixen Salzen nicht mehr für den obigen Kreislauf verwendet werden kann; sie dient schliesslich wegen ihres grossen Phosphorsäure-Gehaltes als überaus werthvolles Düngermaterial.

In der Jod-Industrie fehlt Oesterreich gänzlich, ja noch mehr, es fehlt das ganze Gebiet des Mittelländischen Meeres. Namentlich schiene an diesem Meerestheile Oesterreich geeignet, die Jod-Industrie aufnehmen zu können. Wo für die Algen-Ernte die Inselscheeren so günstig gelegen sind, wie an der östlichen Küste der Adria, wo thatsächlich jodreiche Algen in genügender Menge vegetiren und wo die Verhältnisse billiger Arbeitsleistung es so leicht machen würden, die Fischer der Küste im Einsammeln, etwa nach älterem Vorgange auch am Einäschern, dieser Meerespflanzen mit zu interessiren, da hat man volles Recht, sich zu verwundern, wie trotz des verhältnissmässig geringen Anlage-Capitals einer Fabrik von Jod und Jod-Präparaten in Oesterreich bisher noch immer die Jodschatze des Meeres unausgenützt geblieben sind. — Wir wollen hoffen, dass auch in dieser Richtung Oesterreich bald im Stande sein werde, einen Fortschritt kund zu geben, wie sie einen solehen schon jetzt in seiner Salinen-Production geboten hat. — Die primitiven See-Salinen haben sich zu rationellen Salzgärten vervollkommnet, und in Pirano hat das Salinen-Consortium Balard's Methode zur Ausnützung der

Mutterlaugen auch in Oesterreich eingebürgert, so dass durch entsprechende Benützung von wechselnder Kälte und Wärme aus den Mutterlaugen des Seesalzes eine ganze Reihe anderer commerciell wichtiger Salze, wie Glaubersalz, Bittersalz, Chlor-Kalium u. s. w., dargestellt werden. Aus den zuletzt verbleibenden Krystallisations-Laugen wird schliesslich Brom gewonnen.

Aehnliche Producte wie die oben genannten der Salinen-Rückstände gewinnt die heutige Industrie aus mächtigen Lagern von Mutterlaugen-Salzen, die aus verdunsteten Meeren entstammen und welche ihre Entstehung einem ähnlichen Processe verdanken, wie die aus Soolquellen und Seewasser-Salinen künstlich abgechiedenen Mutterlaugen-Salze. — 55% Carnallit, Sylvin und Kainit, 25% Kochsalz, 16% Kieserit und 4% Chlor-Magnesium mit einem Durchschnitts-Gehalte von 12% Kali bilden in einer Mächtigkeit von 65 Meter eine Decke über dem Stassfurter Steinsalzlager, und sind dem grossen Publicum unter dem Namen Abraum-Salze ziemlich wohl bekannt. — Die Ausstellung bot in der deutschen Section eine überaus belehrende Zusammenstellung von Chemikalien, deren Darstellung auf das Vorkommen dieser Abraum-Salze begründet ist. — Unter den 33 Fabriken, welche sich an dieser Collection betheiligten, müssen wohl besonders die vereinigten chemischen Fabriken von Leopoldshall und Stassfurt hervorgehoben werden. — Von den Producten dieser Fabriken erwähnen wir sehr reines Chlor-Kalium, künstlichen Karnallit, Alaun aus Chlor-Aluminium, Chlor-Kalk und Bittersalz, künstlichen Gyps, Baryt-Weiss, Borsäure aus Boracit gewonnen, jodfreies Brom aus Mutterlaugen und Eisenbromür-Bromid mit ungefähr 70% Brom-Gehalt. Letzteres Product hat namentlich darum besonders hohen Werth, weil in Form dieser Verbindung das sonst so leichtflüchtige Brom am besten transportabel wird. — Die Industrie mit Abraum-Salzen ist überaus jung und hat dennoch schon eine sehr glänzende Statistik. — Im Jahre 1860 wurden die ersten Lager von Abraum-Salzen bergmännisch aufgeschlossen, 1861 wurde von Dr. Frank die erste Fabrik begründet, die damals

schon 47.233 Ctr. Abraum-Salze auf Chlor-Kalium und Kali-Dünger verarbeitete; 1863 waren bereits 11 Fabriken im Gang, welche 1,288.000 Ctr. verarbeiteten; 1872 endlich wurden in 33 Fabriken 10,284.000 Ctr. in der weitausgedehntesten Art ausgebeutet.

An diese Stassfurter Industrie hat sich in neuester Zeit die technische Verwerthung der Lager von Kalusz in Galizien angelehnt, und die dortige Salinen-Productions-Gesellschaft hatte ausser den gewöhnlichen Betriebs-Producten sehr schöne und reiche Exemplare von rohen Abraum- oder Mutterlaugen-Salzen ausgestellt.

Kalihaltige Abraum-Salze, wie die von Stassfurt, scheinen überhaupt nicht gar so selten zu sein; so erhielten wir durch die Ausstellung der „Geological Survey“ von Calcutta in der englisch-indischen Abtheilung Kenntniss von einem ähnlichen Vorkommen in den Salzlagern des nördlichen Pendschab in Majo, wo Sylvin und Kieserit in ausserordentlich reicher Menge aufgefunden worden sind.

Die verhältnissmässig leichte Production von Kali-Salzen aus Stassfurter Materialien hat natürlich alle anderen Quellen zur Beischaffung von Kalium-Verbindungen mehr oder minder versiegen gemacht; umsomehr als von der Stassfurter Kali-Production bloss 30% im Inlande verwerthet werden, während 70% derselben nach England, Frankreich, Belgien und Amerika exportirt werden.

Unter den Producten der Alkali-Industrie war auf der Ausstellung auch das Wasserglas vertreten, welches seit dessen Entdeckung durch Fuchs wohl gerade nicht den fabelhaften Erwartungen, die daran geknüpft wurden, entsprochen hat, dennoch aber eine ausgedehnte Verwendung findet. Wasserglas wird namentlich in den Fabriken von Aachen, Hannover und ganz besonders von van Baerle & Comp. in Worms, Ludwigshafen, Mannheim, Wien und Berlin geliefert. Es wird für den Anstrich mit und ohne Farben, zum Waschen der Wolle, ja selbst zum Bleichen gewisser Fasern, wie z. B. der Jute und schliesslich im Haushalte in Gestalt der sogenannten Wasserglas-Composition (eingedickte

Wasserglas-Lösung, Glycerin und Cocosfett) als Reinigungsmittel verwendet. — Recht interessant war die Ausstellung der kurz zuvor genannten Firma Baerle, welche durch zahlreiche Proben die Wirkung des Wasserglases in seiner verschiedenartigen Anwendung bekannt machte.

Nahezu ausschliesslich war auf der Ausstellung durch das Königreich Italien die Rohschwefel- und Borsäure-Industrie vertreten. — Im Jahre 1871 betrug die Schwefel-Erzeugung in Italien 6,800.000 Ctr., während das übrige Europa nur 152.000 Ctr. producirte. — Die Ausstellung brachte jedoch noch sehr schöne Schwefel-Proben aus Griechenland, Rumänien, Egypten, Algier, vom Kaukasus und aus China. — Die Raffinations-Methoden des Schwefels sind aber im grossen Ganzen die alten geblieben.

Die aus den Stassfurter Materialien gewonnene Borsäure ist ihrer Menge nach unbedeutend im Vergleich zu der Borsäure-Production der italienischen Fumarolen. Es war H. F. Höfer, Director der Hof-Apotheke zu Florenz, der 1777 zuerst das Vorkommen der Borsäure in den toscanischen Lagunen am Monte rotondo entdeckte; aber bis 1854 wurden blos nur die natürlich hervorbrechenden Soffionen zur Gewinnung dieser Säure benützt. Seitdem hat diese Industrie einen gewaltigen Aufschwung genommen, da man in dem borsäurehaltigen Boden durch künstliche Anbohrung die Menge der Fumarolen zu vermehren bestrebt ist. — Ueber die Entstehung der Borsäure gilt auch heute noch die zuerst von Rud. Wagner aufgestellte Hypothese, dass Bor-Stickstoff durch Wasserdämpfe vor dem Ausbrechen der Moffetten in Borsäure und Ammoniak zerlegt werde, und für diese Annahme sprechen nahezu beweisend die mit der Borsäure gleichzeitig austretenden Ammoniak-Salze.

Das wichtigste Präparat der Borsäure ist der Borax, welcher in den Glasfabriken, zum Tränken der Kerzendochte, zur Darstellung der Farben, beim Löthen und zu vielen anderen Zwecken verwendet wird. Trotzdem nun Italien gewissermassen das Monopol des natürlichen Borsäureschatzes besitzt, gebührt ihm dennoch



heute ebenso wie zur Zeit der Pariser Weltausstellung der erste Rang in der künstlichen Darstellung des Borax aus Borsäure und Soda.

In der Zwischenzeit haben sich, ganz abgesehen von dem asiatischen Rohmaterial, Tinkal, welcher ehemals in Venedig zu Borax raffinirt wurde, neue natürliche Boraxquellen erschlossen: in Peru, in den californischen Salzseen Borax-Lake und Pyramid-Lake, aus deren Schlamm schon jetzt bedeutende Mengen von Borax gewonnen werden, endlich in West-Afrika das Calcium-Natro-Borat Tixa, welches sich leicht auf Borax und Borsäure verarbeiten lässt.

Italien brachte auf der Ausstellung seinen römischen Alaun zur Geltung, welcher in der Alaun-Industrie historisches Interesse hat, weil 1458 Tolfa die erste europäische Localität gewesen ist, wo aus dem Minerale Alaunstein Alaun dargestellt wurde.

Der Alaun, ein Doppelsalz von Alkali-Sulphat und schwefelsaurem Aluminium, wird in der heutigen Gross-Industrie nur noch selten als Kali-Alaun, sondern zumeist als Ammoniak-Alaun dargestellt. Das Aluminium-Rohmaterial dazu sind die sogenannten Alaun-Schiefer und Alaun-Erden, erstere von Schwefel-Kiesen durchsetzte und durch Kohle stark gefärbte Thonschiefer; die Alaun-Erde, eine mit vielen erdigen Bestandtheilen und Pyriten gemengte Braunkohle, oder auch eine mit Bitumen und Schwefel-Kies imprägnirte Thon-Erde.

Die Alaun-Industrie war auf der Ausstellung namentlich durch Belgien und England bezüglich neuer Methoden hervorragend vertreten. — England brachte nämlich einen Alaun, der aus westindischem natürlichem Alaun-Phosphat durch Zersetzung mittelst Schwefelsäure und durch nachfolgende Behandlung mit Gaswasser-Ammoniak dargestellt war.

Belgien, das eine prachtvolle Alaun-Krystalldrüse, den in zwei Theile zersägten Inhalt einer riesigen Wachstonne, ausgestellt hatte und dessen Lütticher Alaun Weltruf besitzt, zeichnet sich in dieser Industrie durch eine Beseitigung der Röstung aus,

indem die Alaun-Schiefer unmittelbar durch die Wirkung von schwefliger Säure aufgeschlossen werden. Die als Nebenproduct bei der Röstung von Zinkblenden entweichende schwefelige Säure wird nämlich zusammen mit Wasserdämpfen durch ein System von Kanälen in die Alaunschiefer-Felder geleitet, so dass durch diese Einwirkung ein besonderes Rösten entbehrlich wird.

Mit der Alaun-Fabrication geht bekanntlich die Production von Eisen-Vitriol Hand in Hand. Der aber in der letzten Zeit gewaltig gesteigerte Consum von Eisen-Sulphat zwingt zu einer Darstellung desselben nach verschiedenen Methoden. Namentlich dienen dazu die Abfälle von Weissblech, von welchen überdies das daran haftende Zinn wiedergewonnen wird. — Wir erinnern hier in Anbetracht der nicht unerheblichen Blech-Abfälle, welche in Triest als werthlos dem Meere preisgegeben werden an den in neuester Zeit benützten Vorgang, welcher in einer Behandlung der Blech-Abfälle mit Chlor besteht, wodurch das Zinn als Zinn-Chlorid verflüchtigt werden kann. Gewöhnlich aber löst man die Blech - Abfälle in Schwefelsäure, fällt dann das mitgelöste Zinn durch einen Strom von Schwefel - Wasserstoffgas, welches man auf die einfachste Art durch Eintragen von Stücken Schwefel-Eisen in die saure Lösung entwickelt. Die verbleibende Lösung wird schliesslich auf Eisen-Vitriol, der Niederschlag durch Rösten und darauffolgende Reduction auf metallisches Zinn verarbeitet.

In der Collection des niederösterreichischen Gewerbevereins befanden sich Muster einer rationellen Verwerthung von Weissblech-Abfällen, welche mit einem Gemenge von Salzsäure und Salpeter behandelt worden waren, wodurch zunächst das Zinn aufgelöst wurde, welches schliesslich durch eingesenkte Eisenstäbe ausgefüllt werden konnte.

Kehren wir aber zurück zu den Verbindungen des Aluminium und zu dem Metalle selbst.

Das in der Thon-Erde enthaltene Metall Aluminium, welches bereits 1827 von Wöhler entdeckt worden war, bildete bekanntlich zur Zeit der Pariser Weltausstellung ein hervorragendes Object, und in der That war die Production dieses Metalles in Folge der

Arbeiten Devillé's und namentlich durch die Dank eben diesem Forscher möglich gewordene billigere Darstellung des Natrium-Metalles industriell lebensfähig geworden. Selbstverständlich brachte Frankreich, wo gegenwärtig drei Aluminium-Fabriken bestehen, dieses Metall in sehr schönen Proben zur Ausstellung.

Leider waren die überschwänglichen Hoffnungen, welche man an dieses Anfangsmetall geknüpft hatte, in der Erfüllung weit zurückgeblieben.

Ein Metall, welches so vortheilhafte Eigenschaften besitzt, wie das Aluminium, welches angenehme Silberfarbe hat, an der Luft und sogar in Schwefel-Wasserstoff haltiger Atmosphäre unveränderlich bleibt, welches so auffallend leicht ist, so schönen Klang besitzt und überdies nicht giftig in seinen Verbindungen wirkt, wäre es wohl werth, in grösseren Massen benützt zu sein, als dies gegenwärtig der Fall ist. — Es liegt nicht am Preise der Waare, sondern an der noch fehlenden Massen-Production, dass die Aluminium-Waaren verhältnissmässig noch sehr theuer sind. —

Verhältnissmässig einen besseren industriellen Aufschwung als das Metall selbst haben gewisse Aluminium-Salze genommen. Die schwefelsaure und essigsäure Thon-Erde werden als werthvolle Beizen von Tag zu Tag mehr in der Färberei und beim Zeugdruck verwendet. — Das Aluminium-Acetat dient heute überdies zum Wasserdichten von Wollgeweben; das Aluminium-Hyposulphit zum Mordantciren von Baumwollstoffen, das Aluminium-Oxalat zum Conserviren von Steinen (Marmor, Dolomit, Kalkschiefer und Kreide); das Aluminium-Hypochlorit wird endlich neuestens als Wilson'sche Bleichflüssigkeit mit grösserem Vortheil als Chlorkalk, weil frei von ätzendem Hydroxyd, in der Bleicherei benützt. — Fabrikmässig wird Natrium-Aluminat aus dem Banxit durch Aufschliessen mit Soda dargestellt und bietet ein sehr geeignetes Mittel dar, die gebundene Thon-Erde in der Färberei und zum Zeugdrucke zu benützen. — Banxit ist ein mit dem Wöchcinite aus dem nahen Krain ganz identisches Mineral, und das in Krain bestehende, ausserordentlich reiche Lager wird bis heute eben nur so weit ausgenützt, als den Versendungen nach auswärtigen

Fabriken, namentlich nach Deutschland, Genüge geleistet werden kann. — Man darf sich mit Recht verwundern, dieses kostbare, über 50 % Thon-Erde hältige Naturproduct so weit hin verfrachtet zu sehen, aber in der nächsten Nähe seines Vorkommens nicht eine einzige Fabrik zu dessen Ausbeutung vorzufinden.

Glänzend war die Ausstellung, namentlich von Seite Deutschlands, mit Ultramarin-Proben ausgestattet. — Die schöne, dunkelsatte Ultramarin-Blaufarbe, welche bekanntlich ehemals aus den kostbaren Lapis-Lazuli mechanisch ausgeschieden wurde, ist 1828 von Gmelin künstlich dargestellt worden, und seit jener Zeit ist die industrielle Production desselben so bedeutend geworden, dass ungefähr 190.000 Ctr. jährlich erzeugt werden. — Es sind namentlich die Blaufarbenwerke von Marienberg, Kaiserslautern, Coburg und Stockholm, welche sich um Verbesserung der Darstellungsmethoden verdient gemacht haben. — Es ist betäubend, dass Oesterreich, nahezu allein, dieses Farben-Material importiren muss, obgleich sich dessen Darstellung ganz leicht in Zusammenhang bringen liesse mit einschlägigen, bereits betriebenen Gebieten chemischer Gross-Industrie.

Die Ausstellung bot überhaupt einen reichen Schatz von handelsfähigen Mineral-Farben, und namentlich überraschte Deutschland durch schönes Arrangement und durch eine ausgedehnte Mannigfaltigkeit von Farben-Nuancen; aber auch die österreichische Industrie war in der Lage, sich an dieser Schau-stellung ehrenvoll betheiligen zu können. — Wir erinnern hier an das Zink-Weiss der Peterswalder Fabrik, an die mannigfachen Fabriken von Blei-Weiss und Blei-Oxyden, an den Zinnober von Idria und an die Chrom-Präparate der Fabriken von Gossleth in Hrastnigg und Wagenmann & Seybel in Wien. — Bezüglich der Chrom-Industrie muss hier ein Irrthum berichtigt werden, der wahrscheinlich nur zufällig sich in den Bericht des ausgezeichneten Chemikers Beilstein eingeschlichen hat. Das Verdienst, in Oesterreich die Chrom-Industrie eingeführt zu haben, gebührt nicht Wagenmann & Seybel in Wien, sondern der Firma v. Gossleth

in Triest, welche hier bereits 1840 die Verarbeitung von Chrom-Erzen in Angriff genommen hatte.

In der Metallfarben-Industrie sind wohl nicht besondere, neue Präparate seit der Pariser Ausstellung hinzugekommen; doch hat auch hier ein Fortschritt stattgefunden. — Ganz abgesehen von den verbesserten Darstellungs-Methoden und von dem Aufgeben veralteter empirischer Operationen, drängt die heutige Farben-Industrie dahin, die giftigen Farben durch eben so schöne, aber unschädliche Verbindungen zu ersetzen. — Zur Verdrängung des Blei-Weiss wirkt die Hebung der Industrie von Zink-Weiss und von schwefelsaurem Baryt (Permanent-Weiss). In ähnlicher Weise trachtet man mehr und mehr die giftigen Kupferfarben, namentlich das arsenhaltige Schweinfurter Grün durch verbesserte Darstellung des Chrom-Oxydes (Guignet's Grün) nach und nach zu verdrängen.

Das kurz zuvor erwähnte Baryt-Weiss ist aber nicht das einzige Product der Baryt-Industrie. „La manufacture des produits chimiques du Nord“ in Lille hatte als Proben einer Gross-Industrie zahlreiche Präparate ausgestellt, die aus Witherit und Schwerspat, als Rohmaterialien, dargestellt wurden. Die Baryt-Präparate sind eben nicht specifisch neu, doch ist es erst in der jüngsten Vergangenheit gelungen, gewisse technische Schwierigkeiten zu besiegen, um andere Barium-Präparate als Permanent-Weiss industriell verwertbar zu machen. — Wir erwähnen hier nur der Baryt-Gläser, welche sich durch höheren Glanz, grösseres Gewicht und durch leichte Schmelzbarkeit auszeichnen. — Auch in der Rübenzucker-Industrie scheint sich gegenwärtig die Anwendung von Aetz-Baryt Bahn zu brechen, weil es möglich ist, mit Hilfe dessen chemisch reinen Zucker darzustellen.

Unter den Rohmaterialien, welche für die chemische Gross-Industrie eine hervorragende Bedeutung besitzen, nehmen thierische Abfälle einen ersten Platz ein. Solche Abfälle: Häute, Hörne, Klauen, Haare u. dgl. dienen einerseits als Grundlage für die Cyan-Industrie, andererseits Knochen u. dgl. für Fabrikate

von agricolem Interesse. Die Ausstellung war selbstverständlich reichlich mit Präparaten der Cyan-Industrie vertreten, und es freut uns, an österreichische Firmen erinnern zu können, welche in dieser Industrie hervorragend dastehen, so z. B. an Carl Hochstetter und Schickhardt in Brünn, welche Blutlaugensalz in prachtvollen Krystallen und Krystallgruppen ausgestellt hatten, die selten noch in solchen Dimensionen und solchen klaren Formen gesehen worden sind. Auch die Fabrik von Wagenmann, Seybel und Comp. in Liesing bei Wien bot höchst interessante Producte dieses Industriezweiges. Namentlich müssen wir deren Ferro-Cyankalium und Berliner Blau erwähnen, welche aus Abfällen der Gasfabrication, aus gebrauchter Laming'scher Masse dargestellt sind.

Ohne Namen zu nennen, bemerken wir kurz, dass die verschiedenen Abtheilungen der Ausstellung überaus reich sind an Phosphaten, welche aus dem mannigfaltigsten Materiale gewonnen wurden, und namentlich aus Knochenabfällen.

Phosphorsaurer Kalk als Düngemittel und als Viehfutter, Knochenfett, Leim-Gallerte, Gelatine und Colle, Knochenmehl und Knochenschrott, künstlicher Guano, Ammonium - Phosphat, aus phosphorsaurem Kalk und aus Ammoniak der Gaswässer dargestellt, Producte der trockenen Destillation thierischer Rückstände, Albumin aus Ei und Blut, und viele andere Fabrikate beweisen uns insgesamt den hohen Werth, welcher in thierischen Abfällen noch enthalten ist. — Mit Bedauern müssen wir aber bemerken, dass gerade an dieser so fruchtbaren Industrie der österreichische Süden, ja Oesterreichs ganzes Küstengebiet, nicht theilhaftig ist. — Hier werden sämmtliche thierische Abfälle, Knochen u. dgl. zu den niedrigsten Preisen als Rohstoffe exportirt, ohne dass es irgend Jemand nur versucht hätte, dem Rohmateriale vor der Ausfuhr einen höheren Werth zu verschaffen.

Für Triest sind namentlich die thierischen Abfälle der Ausfuhr von Dalmatien und von dessen Hinterlande leicht zugänglich; und da die Verarbeitung der Knochen auf Fett, Leim und Kalkphosphaten, eventuell auch Phosphor am vortheilhaftesten Hand in Hand geht mit der chemischen Gross-Industrie selbst,

so benützen wir diese Gelegenheit, der bedeutendsten südlichen Firma chemischer Gross-Industrie hier zu gedenken. Die Fabrik chemischer Producte zu Hrastnigg in Steiermark, welche derzeit mit 130 Arbeitern einen Productionswerth von 600.000 Gulden erzielt, ist eigentlich ein Triestiner Etablissement, da diese Fabrik erst 1859 nach Steiermark wegen eines dortigen billig beizustellenden Braunkohlenbedarfes verlegt wurde, aber bereits in den vierziger Jahren von L. v. Gossleth in Triest gegründet worden war. — Da nun diese Fabrik neben Chrom-Präparaten und neben Salpeter-Raffination die Producte der gewöhnlichen chemischen Gross-Industrie darstellt, so auch Schwefelsäure, so möchte man wohl wünschen, dass der Fabriksbetrieb auch auf die Verarbeitung von Knochen-Materialien ausgedehnt werde. — Sehr bedeutende deutsche Fabriken der chemischen Gross-Industrie nützen einen sehr namhaften Betrag der selbst producirten Schwefelsäure selbst aus, indem sie zugleich die Phosphat-Industrie aufgenommen haben und in Folge dessen keine Ueber-Production an Säure zu befürchten haben. — Die colossale Dünger-Production einiger dieser Fabriken, wie z. B. die der „Silesia“, der Firma Griesheim bei Frankfurt a. M. und der Fabrik Heufeld in Bayern, hat sogar zu einer irrthümlichen Vertheilung auf der Ausstellung Anlass gegeben, da die Fabrik Heufeld nicht in der chemischen Section, sondern in der landwirthschaftlichen Abtheilung vertreten war.

Unter den Producten der chemischen Gross-Industrie behauptet trotz der natürlichen amerikanischen Concurrnz die Fabrication von Mineral-Oelen und Paraffin aus Braunkohlen noch immer einen sehr hervorragenden Platz. Von den hiezu gebotenen Rohmaterialien muss hier neben den bituminösen Schiefen und der Boghead-Kohle ganz besonders des galizischen Ozokerites gedacht werden.

Die Verwerthung des Erdwaxes beruht zunächst auf der Gewinnung von Paraffin, Theer und Leucht-Oelen; die Ausstellung hat aber auch eine directe Verwerthbarkeit des reinen Ozokerites als Kerzen-Material bewiesen, wobei das gebleichte und geruchlos

gemachte Erdwachs im Ansehen nahezu dem Bienenwachs gleicht. — Die Ceresin-Fabrik in Stockerau hatte Ozokerit-Fabrikate ausgestellt, Kerzen und Blumen, welche aus Ceresin-Masse angefertigt wurden, und dieses Ceresin, welches unmittelbar aus dem Ozokerite gewonnen wird, sieht dem Wachs täuschend ähnlich und lässt sich ohne Farbenveränderung bis auf 215° C. erhitzen.

In Deutschland ist die Fabrication von Mineral-Oelen und Paraffinen eine fast ausschliessliche Industrie der Provinz Sachsen. — Zunächst auf die Gewinnung von Leucht-Oelen eingerichtet, musste diese Production unter dem Drucke der amerikanischen Concurrenz so entwerthet werden, dass die erzeugten Leucht-Oele nur in der nächsten Nähe der Fabrication consumirt werden können. Durch solche Verhältnisse musste man bald zur Einsicht kommen, dass die Zukunft der Braunkohlen-Industrie nur in der Paraffin-Ausbeute gelegen sei, und als Fortschritt dieser Industrie muss heute eine billigere Darstellung des Paraffins durch eine möglichst weitgehende Ausnützung der Rohmaterialien bezeichnet werden. Das gewonnene reine Paraffin wird vorzüglich zur Fabrication von Kerzen, die unreineren Qualitäten werden als Zusatz zu Stearin und Wachs verwendet. Paraffin wird ferner in der Zündhölzchen-Fabrication zum Tränken der Hölzchen, in der Tabak-Regie zum Imprägniren der Hülpapiere von Tabaksorten, in der Zucker-Fabrication an Stelle der Butter in den Sättigungspfannen, in der Fabrication von Spielwaaren zu wachsartigen Ueberzügen von Puppenköpfen und zu vielen anderen Zwecken benützt. — Die bei der Paraffin-Production entfallenden Paraffin-Oele finden heute eine weitausgedehnte Anwendung zur Herstellung von Schmier-Materialien für Wagen-Axen und werden vielfach mit Vortheil zur Gas-Fabrication verwendet, wobei ein Centner derselben 30 Cubik-Meter Leuchtgas abgeben, welches drei- bis viermal heller leuchtet als jenes aus Steinkohlen gewonnene.

Wir erwähnten dieser Braunkohlen-Industrie darum eingehender, weil das österr. Litorale, namentlich Dalmatien, überaus reich an bituminösen Schiefen ist, und Braunkohlen-Asphalten, welche ganz vorzüglich auf Paraffin verarbeitet werden könnten. Auf



der Ausstellung befand sich hinter den Kohlsäulen auf der östlichen Aussenwand des Kärntner Montan-Pavillons ein Zelt mit einer Collection der „Société des Bitumes natives et des Asphaltes de l'Adriatique“, in welcher neben Schwefel aus den Bitumen- und Schwefel-Gemengen von Focchia noch Asphalte derselben Localität und von Pascale abate, Val romano und namentlich von der dalmatinischen Insel Brazza ausgestellt waren. — Wir hätten hier neben den Proben von Strassen-Asphalt gerne irgend welche Proben von Destillations-Producten wahrnehmen wollen.

Auf der Wiener Weltausstellung waren vegetabile und animale Farbstoffe in reicher Menge vertreten und von bisher im Handel noch unbekanntem Localitäten geboten. — Die noch immer in colossalen Mengen importirten Farbhölzer werden zumeist in den Hafensplätzen selbst oder in deren Nähe verarbeitet, und namentlich sind es Havre, Rouen, St. Denis und Harburg, welche daraus noch immer mit Vortheil die Pigment-Extracte darstellen, trotzdem gegenwärtig die Extraction schon in Amerika in bedeutendem Umfange betrieben wird. Unter den Seepflätzen zeichnet sich auch Triest durch colossale Mengen importirter Farbhölzer aus, deren Menge im letztverflossenen Quinquennium ungefähr 350.000 Ctr. erreichte. Wohl besitzt nun Triest mechanische Etablissements, wo diese Hölzer geraspelt und gemahlen werden, doch gibt es hier nicht Eine Extractions-Anstalt, während in der Monarchie das continentale Prag eine solche besitzt und trotz des hohen Bahn-Frachtsatzes noch seinen Vortheil findet. — Ebenso bedeutend als der Import von Farbhölzern beziffert sich für Triest die Einfuhr von Indigo, Cochenille, Safflor und Krapp; während aber Frankreich, England und Deutschland aus solchen Rohmaterialien feinere Farben-Droguen darstellen, Cochenille-, Indigo- und Safflor-Carmine fabriciren und Farb-Lacke von ausserordentlicher Schönheit bereiten, wie wir solche in reicher Menge auf der Ausstellung bewundern konnten, während die genannten Länder die natürlich gebotenen Materialien vom

niederen Werthe des Rohstoffes in Drogen vom höchsten Waarenwerthe umwandeln, müssen wir bedauern, dass in Triest selbst oder in dessen Nähe noch bis heute keine Industrie aufgekommen ist, ja nicht einmal versucht wurde, welche das gebotene Capital der importirten Rohstoffe durch chemische Arbeit ausnützt.

Deutschland, England und Frankreich sind durch Orseille-Industrie hervorragend. — Unter Orseille, Archil, Persio und Cudbear versteht man nämlich teigartige Massen, welche als rothe Farbstoffe verwerthet und aus verschiedenen Flechten, namentlich aus den Roccella-Arten dargestellt werden. Namentlich sind der Orseille-Carmin und der Orseille-Purpur (*pourpre française*) durch Reinheit und Farbenschmelz ausgezeichnet. Dieser Industriezweig leidet jedoch durch das Aufblühen der Theerfarben-Industrie, deren rothe und violette Farbentöne an Schönheit die Orseille-Farben weitaus übertreffen.

Die europäische Gesamt-Production von Krapp beträgt jährlich ungefähr 48.000 Tonnen im Werthe von 21 Millionen Gulden. Der Farbstoff des Krapp, welcher namentlich zur Herstellung des Türkisch-Roth verwendet wird, ist das Alizarin. Wie auf der Pariser Ausstellung das grosse Publicum zuerst auf die Theer-Farben aufmerksam gemacht wurde, so ist es das Verdienst der Wiener Weltausstellung, zuerst das künstlich dargestellte Alizarin in grösseren Mengen allgemein bekannt gemacht und die Industrie dieses Farbstoffes zuerst als fertiges Ganzes vorgeführt zu haben.

Die Chemie der Neuzeit arbeitet nach zwei sich gegenseitig ergänzenden Richtungen; auf dem Wege der Analyse wird eine zusammengesetzte Verbindung in ihre Elemente aufgelöst; auf dem Wege der Synthese dagegen wird die Richtigkeit der Analyse bestätigt, und die ursprüngliche Verbindung wird künstlich aus den einfachsten Bestandtheilen aufgebaut. — An die Synthese solcher Verbindungen, wie sie die Natur in pflanzlichen und thierischen Organismen bereitet, bindet sich das höchste Interesse der reinen Wissenschaft sowohl als der Industrie und des Handels. Einen glänzenden Beweis dafür bietet uns im Augenblicke die Synthese des im Krapp natürlich gebotenen Alizarins.

Zwei deutsche Chemiker, Graebe und Liebermann, entdeckten 1868, dass Alizarin sich theoretisch vom Anthracen, einem Kohlenwasserstoffe des Theeres, ableiten lasse, und 1869 gelang denselben die wirkliche Darstellung des Farbstoffes. — Durch Einwirkung von Brom-Dampf auf Anthrachinon, ein Oxydations-Product des Anthracens, und durch Behandlung des so erhaltenen Brom-Derivates mit einer alkoholischen Kali-Lösung wird alizarinsaures Kali gebildet, aus welchem auf Zusatz einer Säure das Alizarin in schönen gelbrothen Flocken ausgefällt wird. Durch diese Darstellungsmethode ist gleichzeitig das bisher schwer allgemein verwendbare Brom zu einem bedeutenden Handelsartikel geworden, und wir hoffen, dass unserer nationalen Brom-Industrie in Pirano Gelegenheit geboten sei, einen entsprechenden Absatz zu finden. — Seit 1870 hat Deutschland die Alizarin-Industrie aufgenommen und zählt bereits 12 sehr bedeutende Fabriken, während Frankreich und England in Folge der Schutz-Patente nur je eine besitzen. — Für 1873 beziffert sich die Gesamt-Production von künstlichem Alizarin bereits mit 22.000 Ctr. von 10 % Alizarin-Pasta im Werthe von 12 Millionen Mark, wovon ungefähr 15.000 Ctr. auf Deutschland allein entfallen. — Das Rohmaterial für die Alizarin-Darstellung ist im Steinkohlen-Theer geboten, und ein Theer mit nur 0.5 % Anthracen-Gehalt lohnt noch die Ausbeute dieses Rohstoffes, so dass bereits 1872 ungefähr 15.000 Ctr. 40 proc.-halt. Anthracen im Werthe von mehr als 3 Millionen Mark aus England, Holland, Deutschland und Frankreich als Handelswaare in Umsatz kamen. Die Wiener Ausstellung bot mannigfache Gelegenheit, dieses Anthracen mit seiner seltenen blauen Fluorescenz in grösseren reinen Mengen bekannt zu machen.

Diese neu entstandene Alizarin-Industrie lässt sich im Augenblicke bezüglich ihrer Folgenwirkungen noch gar nicht ermessen, wenn bedacht wird, dass der Krapp-Anbau nach und nach aufgegeben und der dazu benützte Culturboden zum Anbau von anderen agricol wichtigen Nutzpflanzen zurückgegeben wird. Schon jetzt ist es vorauszusehen, dass bereits in der nächsten Zukunft der Handel mit Krapp-Wurzeln und Krapp-Präparaten eine be-

deutende Verminderung erleiden wird, so dass zum geringsten der Import des orientalischen Alizarins fühlbar herabgesetzt werden dürfte.

So hat sich nun die Theer-Industrie um ein neues wichtiges Glied bereichert; während die Ausbildung der Anilinfarben-Fabrication durchaus nicht zurückgeblieben ist. Es hat dies die Wiener Ausstellung in den Abtheilungen von Deutschland, Frankreich, Belgien und der Schweiz in glänzender Weise bewiesen. Nach einer Schätzung von Wurtz betrug bereits 1867 die jährliche Gesamt-Production von Anilinfarben ungefähr 60 Millionen Kilogramme, und für Europa allein erreichte die tägliche Anilin-Production bereits schon 10.000 Kilogr. Als natürliche Folge dieser Massen-Production und Massen-Verarbeitung ergab sich eine bedeutende Herabsetzung der Rohmaterial-Preise. — Während noch 1858 das Kilogramm Anilin mit 40 bis 50 Francs bezahlt werden musste, hat es heute einen Mittelwerth von ungefähr 3 Francs.

Obwohl die Begründung der Anilinfarben-Industrie (1856) auf englischem und französischem Boden stattgefunden hatte und eben dort ihre ersten wichtigsten Erfindungen gemacht worden waren, nimmt heute Deutschland in diesem Industriezweige den ersten Rang ein und zeichnet sich aus durch billige und gute Waare.

Als Rohproduct des Theers dient das Benzol in der Anilinfarben-Industrie und muss vor der Verarbeitung auf Farben in Nitro-Benzol und in Anilin-Oel umgewandelt werden. Um einen nur annähernden Begriff von der colossalen Ausdehnung der Theer-Industrie in Deutschland zu geben, sei hier erwähnt, dass daselbst jährlich ungefähr 25.000 Ctr. Anilin-Oel dargestellt werden, zu welchen noch weitere 10.000 Ctr. vom Auslande zur Deckung des Fabriksbedarfes für Anilinfarben bezogen werden müssen, und dass es viele Fabriken gibt, welche neben anderen Farbstoffen eine Tages-Production von 10 Ctr. Fuchsin (Magenta-Roth) liefern. — Deutschland hat in der Theerfarben-Industrie allen anderen Mitbewerbern den Vorrang abgerungen, und über die Verbreitung dieser Industrie belehrt uns A. W. Hofmann im

deutschen Ausstellungs-Kataloge: „Die meisten sehr bedeutenden Fabriken liegen hauptsächlich in Südwest- und West-Deutschland (Offenbach, Bieberich, Höchst, Mannheim, Barmen, Elberfeld, Crefeld), kleinere über das ganze Reich zerstreut und betheiligen sich an der europäischen Gesamt-Fabrication, deren Werth von  $7\frac{1}{2}$  Mill. Mark im Jahre 1862, auf  $22\frac{1}{2}$  Mill. Mark im Jahre 1867 und mindestens 30 Millionen im Jahre 1872 bei gleichzeitiger 40facher Productionsvermehrung stieg, jetzt mit ungefähr der Hälfte der Production, indem sie nach allen europäischen Staaten, dann nach Amerika und dem Orient und selbst nach den einzig concurrirenden Ländern England, Frankreich und der Schweiz in bedeutender Menge exportiren. Dagegen ist wesentlich in Folge der Patent-Beschränkungen die französische Production bis auf ungefähr 10 Ctr. Farbstoff täglich herabgegangen.“

Abgesehen von Nuancen und Farbentönen werden gegenwärtig folgende Anilinfarben in grossem Massstabe dargestellt: Anilin-Roth (Azalein, Mauve, Solferino, Magenta, Rosein, Tyralin); Anilin-Violett (Anilein, Indisin, Phenamein, Harmalin, Rosolan, Mauvein); Anilin-Blau (Azulin, Azurin); Anilin-Gelb, Anilin-Orange und Anilin-Grün. Zur Darstellung des Anilin-Grüns, Aldehyd-Anilin, wird das Aldehyd in bedeutender Menge fabrikmässig dargestellt, und ein sehr interessantes Object der Ausstellung war das von Elb & Pfund in Blasewitz bei Dresden producirte Aldehyd, welches aus Alkohol auf die billigste Art ohne Anwendung der gewöhnlichen Oxydationsmittel blos durch Einwirkung von ozonisirter Luft dargestellt wird.

Ausser den eigentlichen Anilinfarben werden als Theer-Derivate noch Farben aus Carbolsäure und Naphtalin dargestellt. Unter den Carbolsäure-Farben ist es namentlich die Pikrinsäure, von der Frankreich allein jährlich gegen 100.000 Kil. producirt und welche besonders zum Gelbfärben oder in Verbindung mit Anilin-Grün, Indigo oder Berliner-Blau zum Grünfärben von Seide und Wolle Anwendung findet. Die Alkali-Salze der Pikrinsäure dienen zufolge ihrer explosiven Eigenschaften in namhafter Menge zur Bereitung des bei Kriegszwecken verwendeten Pikrat-Pulvers. Andere Carbolsäure-Farben sind das Phenyl-Braun

(Phénicienne), welches gegenwärtig ausgedehnte Anwendung in der Seiden- und Wolle-Färberei findet, und das Granat-Braun (Grénat soluble), welches zuerst in Paris als Ersatzmittel der Orseille in die Färberei eingeführt wurde und welches nichts Anderes ist, als das schon vor längerer Zeit durch unseren hochverehrten Professor Hlasiwetz in Wien entdeckte isopurpursäure Kalium, das durch Einwirkung von Cyan-Kalium auf eine Lösung von Pikrinsäure gebildet werden kann. Aus dem Theer-Rohproducte Phenol (Carbolsäure), welches heute in colossalen Mengen als vortreffliches Desinfectionsmittel Anwendung findet, werden ferner noch Corallin (Paeonin), ein scharlachrother, und Azulin (Phenyl-Blau) ein schön tönender blauer Farbstoff dargestellt.

Minder günstig als für Anilin- und Phenol-Farben hat sich bisher die Industrie der Naphtalin-Farben entwickeln können. Die Wiener Ausstellung hat wohl Proben von Naphtalin und seinen Derivaten gebracht; doch ist es diesem Theer-Producte noch nicht gelungen, concurrenzfähig mit Anilinfarben in den Kreislauf von Industrie und Handel eintreten zu können. Manchester-Gelb, Magdala-Roth und Naphtalin-Braun, sowie Naphtalin-Violett sind zwar gekannt, doch von sehr beschränkter Anwendung geblieben. Das Manchester- oder Martius-Gelb färbt Wolle und Seide in allen Tönen vom hellen Citronen-Gelb bis zum tiefen Goldton, und zeichnet sich namentlich dadurch aus, dass es gedämpft werden kann, während das im Effecte gleiche Pikrin-Gelb sich durch Einfluss von Wasserdämpfen verflüchtigt. Uebrigens findet dieses Naphtalin-Gelb eine hinreichende Anwendung in den englischen Färbereien, wo es namentlich zum Nuanciren von Magenta-Farben benützt wird.

Als Fortschritt in der Anilinfarben-Industrie muss hier der immer weiter verbreiteten Darstellung von Methyl-Anilin-Violett gedacht werden, welches das durch die gesteigerten Jod-Preise beinahe unmöglich gewordene Jod-Violett, zugleich die Basis des Lichtgrüns, nahezu ersetzen kann. Als weiterer Fortschritt ist anzuführen, dass bei der Darstellung der rothen Anilinfarben die arsenhaltigen Mutterlaugen für wiederholte Ausnützung verwendbar gemacht werden und dadurch ein bedeutendes Ersparniss

erzielt wird, da bisher in Deutschland allein in diesem Industriezweige jährlich 30.000 Ctr. Arsensäure verbraucht wurden. Als bedeutendster Fortschritt aber erscheint uns, dass es nahezu sicher gelungen ist, ohne Arsen-Gehalt eben so schöne rothe Farbentöne zu erzeugen, als jene des giftigen Arsen-Fuchsins. Die Fabrik von Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main stellt schon seit längerer Zeit Fuchsin ohne Arsensäure nach Coupier's Methode auf die Weise dar, dass tolnidinhaltiges Anilin-Oel mit Nitrobenzin durch nascirenden Wasserstoff in Rosanilin umgewandelt wird.

Bei der Besprechung dieser Theerfarben, welche insgesamt nur durch wissenschaftlich angestrengte Forschungen und mühevollen analytischen Arbeiten möglich geworden sind, können wir nicht umhin, hier noch an eine andere Synthese zu erinnern, nämlich jene des Indig-Blau, welche freilich heute noch nicht industriell lebensfähig geworden ist, die aber dennoch eine sehr wahrscheinliche Aussicht bietet auf eine glänzende technische Verwerthung. Nachdem die interessanten Untersuchungen von Baeyer die Beziehungen der Indigo-Derivate klar gemacht hatten, wurde 1870 von demselben Forscher in Gesellschaft mit Emmerling der synthetische Weg mit Erfolg betreten, und es gelang ihnen die künstliche Darstellung des Indols, und Emmerling und Engler waren endlich im Stande zu beweisen, dass Indig-Blau, bisher nur als ein Product der Stoff-Metamorphose gewisser Pflanzen und nur selten als Zersetzungsproduct thierischer Stoffe beobachtet, sich durch directe Synthese aus den drei Säuren: Benzolsäure, Essigsäure und Salpetersäure mit Hilfe von wasserentziehenden und zugleich reducirenden Mitteln künstlich darstellen lässt.

In der Theerfarben-Industrie ist Oesterreich eigentlich gar nicht vertreten, ja trotzdem schon seit 20 Jahren die Hofmann'schen Versuche von England hier bekannt geworden waren, ist man in Oesterreich in dieser Farben-Industrie selbst nicht einmal über den Versuch hinausgekommen! Fassen wir hier blos nur die Theer-Production der Gasfabriken von Triest, Fiume, Laibach, Görz, Pola und Dalmatien ins Auge: sie würde allein schon Material

zu einer technischen Ausnützung bieten. Leider nützen diese Gas-Anstalten ihre Nebenproducte höchstens nur auf eine nothdürftige Gewinnung von Ammoniak-Salzen aus und vernachlässigen ihre in den Reinigungs-Apparaten angespeicherten Abfallschätze und verwerthen ihren Theer sammt allen darin enthaltenen flüchtigen Bestandtheilen zu Zwecken, welchen ebenso gut der letzte schwerflüchtige Destillations-Rückstand genügen könnte. Ueberhaupt ist namentlich in den südlichen Provinzen der Monarchie die Verwerthung einer trockenen Destillation zu anderen Zwecken als zur Gas-Bereitung ganz und gar nicht begriffen, und es ist bei dem heutigen Aufschwunge der chemischen Verwerthung von Nebenproducten fast unbegreiflich, wie in diesen Kronländern, welche eine ausgedehnte Verwendung von Holzkohle machen, die Kohlschwelerei noch immer in den primitivsten Formen liegt und selbstverständlich alle Nebenproducte, wie Holz-Essig und condensirbare Kohlen-Wasserstoffe preisgibt.

Auf der Wiener Weltausstellung nahmen die rohen Arzneikörper, den verschiedensten Erdgebieten entnommen, einen ausgedehnten und vollberechtigten Platz ein. Solche rohe Arzneistoffe entstammen fast ohne Ausnahme den organischen Reichen, da die dem Mineralreiche zugehörigen durch die chemische Technik gegenwärtig bedeutungslos geworden sind. Die hohe Bedeutung der Weltausstellung für die pharmaceutische Waarenkunde liegt eben darin, dass Material geboten wurde, das bereits vorhandene Wissen theils zu erweitern, theils zu bereichern, indem die Charakteristik solcher Waaren durch zugängliche authentische Muster vervollkommenet werden konnte, und indem Gelegenheit geboten war, über Abstammung verschiedener roher Heilstoffe und über die Resultate neu betriebener Culturen von Heilpflanzen sichere Auskunft zu gewinnen.

Für den Chemiker sind hier namentlich die Cultur von Cinchona-Bäumen und von Opium-Mohnsorten wegen des Materiales für Darstellung heilkräftiger Alkaloide von besonderer Bedeutung.



Der von Jahr zu Jahr gesteigerte Verbrauch von China-Rinden liess schon seit Langem befürchten, dass die amerikanische Fieber-Rinde auf die Dauer nicht hinreichen dürfte, und es wurden deshalb wiederholt Versuche angestrebt, die Cinchona-Cultur auch in anderen als amerikanischen Tropen - Gegenden heimisch zu machen. Auf Java wurden 1854, nachdem der Reisende Hasskarl unter grossen Gefahren Samen und Pflanzen aus Amerika gesammelt hatte, die Culturversuche begonnen, und nach oft missglückten Experimenten wurde endlich die mittlere Höhe von 1600 Meter und eine Mittel-Temperatur von 17° als Bedingungen für das Gedeihen der Cinchona-Anlagen ermittelt, und um die junge Pflanze vor Witterungs-Unbilden zu schützen, kam man auf den glücklichen Gedanken, nach Art der Kaffee- und Cacao-Plantagen Zwischenpflanzungen üppig vegetirender Bäume, Erythrina- und Sponia-Arten, anzulegen.

Was sich in Java mit Erfolg cultiviren liess, konnte auch in Ost-Indien versucht werden, und auch gelangen die Cultur-Versuche. 1861-62 wurden durch die englische Regierung Markham und Spruce nach verschiedenen Theilen der amerikanischen China-Regionen entsendet, und Dank diesen Männern befinden sich gegenwärtig im Neilgerri-Gebiete (Madrass), auf Ceylon und am Himalaya ausgedehnte Anpflanzungen von Cinchona-Bäumen.

Bis heute ist die Fieberrinden-Ernte dieser Localitäten im Vergleich zur amerikanischen Production von noch nicht besonderer Bedeutung, da bisher nur ein geringer Theil der jungen Bäume zur Abschälung bestimmt werden konnte; es wird jedoch als sicher angenommen, dass schon im Jahre 1876 bedeutende Ernte-Resultate erzielt werden können, so auf Java allein, nach van Gorkum's Angaben, schon über 100.000 Kil.

Das Opium, der Kinni oder goldene Koth der Chinesen, war auf der Ausstellung durch Proben fast aller jener Länder vertreten, die dasselbe produciren: Persien, das russische Trans-Kaukasien, Klein-Asien, Britisch-Indien, Egypten, Algier, Australien (Cap Victoria) und selbst Mittel-Europa, letzteres mit schlesischen und württembergischen Proben eines Opiums von 12 bis 15% Morphin-Gehalt, welche den erfreulichen Beweis liefern,

dass Europa Opium-Producte liefern kann, die mit den orientalischen Sorten vollkommen concurrenzfähig sind. Das Verdienst um diese Cultur in Europa gebührt der Firma J. Jobst, die sich mit vieler Mühe eine gewisse Menge keimfähiger Mohnsamen aus jenem Districte von Klein-Asien verschafft hatte, welcher das geschätzteste „Boghaditsch-Opium“ liefert. Diese Samen wurden der württembergischen Centralstelle für Landwirthschaft überlassen, welche davon die Vertheilung an verschiedene Grundbesitzer besorgte.

China-Rinden und Opium sind bekanntlich wichtig nur durch ihren Gehalt an heilkräftig wirkenden organischen Basen; es war daher natürlich, dass die moderne Pharmacie, nachdem 1804 von Sertürner das erste Alkaloid im Opium entdeckt worden war, dahin drängte, in der möglichst geringsten Menge ein-s Alkaloid-Salzes die isolirten organischen Basen als Heilmittel zu benützen. Deshalb das Entstehen zahlreicher Fabriken, deren Hauptaufgabe darin besteht, diese Alkaloiden und deren Salze in der absolutesten Reinheit dem Handel zu übergeben. Die hervorragendsten Vertreter dieser Industrie hatten an der Ausstellung Theil genommen, und wir glauben, dass in der ganzen chemischen Section auf das grosse Publicum nichts so erregend eingewirkt habe, als die überraschenden Massen dieser prachtvoll krystallisirten organischen Basen.

Jobst in Stuttgart hatte neben China-Rinden und Opium-Sorten Chinin in langen seidenglänzenden Krystallen, citronensaures Chinoidin, herrliches Cryptopin und die im Laboratorium des Ausstellers entdeckten Basen: Codamin, Leuthopin, Laudamin, Meconidin und Hydrocodamin als würdige Objecte in der Rotunde zur Schau gestellt.

Reichliche Mengen der verschiedensten Alkaloiden waren ferner ausgestellt: in Deutschland von Witte in Rostock, Trommsdorf in Erfurt, von Zimmer und namentlich von Merk in Darmstadt; in Frankreich von Adrian & Comp. in Paris mit prächtigem Digitalin, von Armet de Lisle; in Italien von Manelli zu Grimaldi mit schwefelbor- und citronensaurem Chinin; in Grossbritannien endlich in der glänzendsten Weise von Smith & Comp. in Edin-

burgh, unter dessen chemisch - pharmaceutischem Präparate namentlich das prachtvolle Caffein und die grossen dargebotenen Massen von Meconsäure, neben seltenem Ergotin, Cryptopin und anderen Opiumbasen überraschten. Nicht vertreten war die vielleicht grösste Fabrik von Chinin und Chinin-Präparaten von Howard and Sons in Stratford am Lea unweit London, welche täglich mehr als eine Tonne (2000 Pfd.) China-Rinde verarbeitet.

Bei Import-Artikeln, wie Fieber-Rinden und Opium, und bei der im Vergleiche zu anderen Fabricationen verhältnissmässig wenig kostspieligen Extraction und Darstellung der darin enthaltenen Basen überrascht es, dass durch die Triester Einfuhr bisher noch nicht die Idee zu einer solchen Industrie angeregt worden ist. Handel und Industrie, sollte man meinen, könnten hier Hand in Hand gehen. Der Import bringt das voluminöse Rohmaterial; die Industrie stellt daraus im kleinsten Volumen das im Rohstoffe enthaltene Werthmaterial dar und übergibt dies von Neuem dem Handel zu weiterem Exporte.

Wir haben schon früher der chemischen Synthese gedacht und müssen gerade hier bemerken, dass die künstliche Darstellung der in den Pflanzen natürlich entwickelten Alkaloiden einen unabsehbaren Einfluss auf ökonomische und commercielle Verhältnisse nehmen müsste. Der erste Schritt zum künstlichen Aufbau solcher natürlichen Basen ist bereits 1871 von dem Florentiner Chemiker Hugo Schiff in der Synthese des giftigen Coniins gelungen.

Neben den vielen ausgestellten chemisch-pharmaceutischen Präparaten sei hier nur des Interessantesten, des Chloral-Hydrates, gedacht, dessen hypnotische Eigenschaft von Liebreich mit überaus glücklichem Erfolge zu therapeutischen Zwecken verwendet worden ist und welches in der kürzesten Zeit zu einem allgemein beliebten Heilmittel geworden ist, ja in England und Amerika in dem Chloral-Liqueur geradezu als Hausmittel gegen schlaflose Nächte gehalten wird. Wir erinnern bei dieser Gelegenheit, dass Chloral die älteste Entdeckung Liebig's ist, und es muss tief betrauert werden, dass dem Schöpfer so vieler anregender Ideen auf dem Felde der Chemie, dem Meister der

modernen Forschung nicht mehr gegönnt war, als Zeuge des chemischen Aufschwunges und als theils Lob spendender, theils kritisch tadelnder Richter an der Wiener Ausstellung Theil zu haben!

Am Schlusse dieses Abschnittes muss noch erwähnt werden, dass es in der Ausstellung auch an neuen, streng pharmaceutischen Specialitäten nicht gefehlt hat, und es muss uns freuen, dass hier einige Triester Pharmaceuten ausgezeichnet worden sind in Folge ihrer Bemühungen, gewisse Präparate im Inlande herzustellen, welche ehemals nur vom Auslande bezogen werden konnten.

Weinländer waren in der chemischen Abtheilung der Wiener Weltausstellung durch reichliche Mengen von Weinsäure und Weinsäure-Präparaten vertreten, namentlich von Kalium-Tartrat und Seignette-Salz. Der ausgedehnte Bedarf in der Färberei, zu pharmaceutischen Zwecken und bei der Bereitung von Kunstweinen hat sich von Jahr zu Jahr gesteigert, während die Production des Rohmaterials, der rohe Weinstein, eng begrenzt die gleiche geblieben ist. Diesem Uebelstande zu begegnen, wurde auch die Weinhefe in den Kreis der Weinsäure-Fabrication mit einbezogen. Die Bedeutung der Weinhefe für die Industrie ist eigentlich zuerst von Seybel in Wien erkannt worden. In einem Vortrage, der 1854 in den Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbe-Vereines veröffentlicht wurde, lenkte Seybel die öffentliche Aufmerksamkeit auf den grossen Weinsäure-Reichthum in der Weinhefe, welche sich nach der Hauptgärung in dem auf die Mostgewinnung nachfolgenden Frühjahre abscheidet. Die Weinhefe beträgt 5% vom Volumen des Weines; ein einfaches Anpressen gibt von je 100 Eimern Absatz 80 Ctr. Wein und 20 Ctr. trockene Hefe, also bei einer jährlichen Wein-Production in Oesterreich von etwa 40 Millionen Eimern Wein ein Total-Erzeugniss von 60.000 Ctr. Weinstein im Werthe von 2 Millionen Gulden. Seybel hat dem Worte auch die That folgen lassen, und die Liesinger Fabrik Wagenmann, Seybel & Comp. erzeugten bisher aus den verarbeiteten Rohproducten jährlich ungefähr 4000 Ctr. Weinsäure.

Nächst Italien, Ungarn, Süd-Frankreich und Süd-Deutschland war in der Weinsäure-Industrie das Görzer Gebiet reichlich vertreten, letzteres eigentlich aber nur durch Proben einer recht gut betriebenen Weinstein-Fabrication. Es muss auffallen, weshalb das hier so leicht beizuschaffende und reichlich vorhandene Rohmaterial nicht directe auf Weinsäure ausgebeutet wird. Die Fabrication ist überaus einfach; der Weinstein wird in weinsauren Kalk umgewandelt und dieser wird durch Schwefelsäure zerlegt. Während die gegenwärtige Görzer Industrie von Weinstein nicht unbeträchtliche Verluste durch die unlöslichen Calcium-Tartrate erleidet, würde solche bei einer directen Weinsäure-Darstellung vollkommen vermieden werden.

Bei dieser Gelegenheit kann wohl der Bemerkung Raum gegeben werden, dass allein schon eine rationelle Verwerthung der Weintrückstände auf Weinsäure, Essigsäure und deren Salze, Traubenkern-Oel, Trauben-Gerbsäure, Frankfurter-Schwarz u. dgl. in den südlichen Kronländern Gelegenheit zu einer chemisch industriellen Thätigkeit bieten kann.

Italien hatte neben Weinsäure und weinsauren Präparaten noch mannigfache Proben von Citronensäure und deren Salze ausgestellt. Unter den Citronaten hat sich in der letzten Zeit das Magnesium-Citrat als Medicament allgemein beliebt gemacht und wird daher namentlich in England in grossartigem Massstabe producirt.

Auch in Triest wäre es leicht möglich, die Darstellung von Citronensäure und von Citrat-Salzen zu betreiben, da hiezu die Abfälle der hiesigen grossen Südfrüchten-Lager reichliches Material bieten dürften.

Als gewissermassen neu muss bei Besprechung dieser organischen Säuren die von der Berliner Fabrik Kunheim ausgestellte Oxalsäure erwähnt werden, welche durch Salpetersäure-Oxydation von Sägespänen und holzfaserigen Abfällen der Braunkohlen dargestellt wird.

Wenn man berücksichtigt, dass bis nahe zur Mitte unseres Jahrhunderts die Fett-Industrie zumeist dem Kleingewerbe oder

gar noch der Haus-Industrie überlassen war, so überrascht darum doppelt das grossartige Bild, welches die Wiener Ausstellung von der heutigen Fettwaaren-Industrie geboten hat. Die Industrie der rohen Fette hat heute ihre Aufgabe klar vor Augen; es handelt sich um die Concentration des im Rohstoffe gebotenen Werthmateriales, oder mit anderen Worten um die vollkommenste Ausnutzung der im Rohstoffe enthaltenen Fettsäure-Verbindungen. Erinnerung man sich an die nicht eben allzuferne belästigende Klein-Industrie der Seifensieder, so wird man sich erfreuen, dass die heutige Gross-Industrie ihre Fette auf die billigste Weise und ohne Belästigung für die Umgebung auszubeuten gelernt hat. Statt der Keilpressen ist die Anwendung von hydraulischen Pressen eine ganz allgemeine geworden, und an die Press-Systeme haben sich die Extractions-Methoden angereiht, die namentlich in Deutschland, Belgien und Italien mit grosser technischer Vollendung ausgeführt werden in den Deyss'schen Apparaten, wie deren einer in der belgischen Abtheilung als Modell ausgestellt war. Der geringste, ehemals als werthlos preisgegebene Fettgehalt, wie etwa jener der Putzlappen von Arbeits-Maschinen, der Wollflocken aus Spinnereien, ebenso gut wie der Oel-Rückstand aus Presslingen von Oliven oder von Oel-Samen, werden heute durch Schwefel-Kohlenstoff in Apparaten extrahirt, deren Haupt-Aufgabe in der vollständigsten Fettgewinnung und in dem möglich geringsten Verluste von Extractions-Flüssigkeit liegt.

Die Raffinations-Methoden sind besser geworden; man hat gelernt, bei der Verwendung der Schwefelsäure das richtige geringste Mass festzustellen und mit Vortheil die Alkali-Laugen zu gleichem Zweck anzuwenden.

Das primitive Ausschmelzen von Talgsorten ist durch Anwendung von Wasserdampf und durch Benützung geeigneter Maschinen so vervollkommnet worden, dass die früher unvermeidlichen Fettverluste durch Acrolein-Bildung gänzlich beseitigt worden sind.

Oele und leicht schmelzbare Fette, und unter diesen vorzugsweise die Kokosnuss-Butter, werden heute namentlich in der Seifen-Fabrication verarbeitet. Die Seife ist das Product der

Einwirkung ätzender Alkalien auf Fette, und besteht wesentlich aus fettsauren Alkali-Salzen und gewöhnlich des Natriums. Die Seife gehört ihrer Erfindung nach den frühesten Perioden historischer Cultur; doch konnte die rationelle Fabrication derselben dann erst schwungvoll betrieben werden, seitdem einerseits Chevreul in seiner classischen Untersuchung die Natur der Fette aufgeklärt hatte und andererseits die Production der Soda ein ganz wesentlicher Theil der chemischen Gross-Industrie geworden war.

Es ist nicht mehr neu, dass die ältere Methode, zuerst Kali-Schmierseifen darzustellen und diese schliesslich durch Auszalen in harte Soda-Seifen umzusetzen, jetzt in den meisten Fällen durch die unmittelbare Verseifung der Fette mittelst Aetz-Natron ersetzt worden ist. Auch der Zusatz von Kokosfett ist schon seit längerer Zeit bekannt, um dadurch gefüllte Seifen mit grossem Wassergehalt immer noch in gefälliger Form herstellen zu können. Der eigentliche Fortschritt dieser Industrie liegt thatsächlich nur in der vollendeteren Technik und in der Herbeiziehung der mannigfachsten Oele aus dem Pflanzenreiche.

Ganz abgesehen von dem Heere der parfümirten und gefärbten Toilette-Seifen, die namentlich in der französischen Abtheilung mit ausserordentlich gefälligem Geschmacke reichlich vertreten waren, müssen wir als neuerer Erscheinungen in der Seifen-Industrie die Glycerin-Seifen erwähnen, welche erst seit einigen Jahren eine allgemeine Beliebtheit als Mittel zur Conservirung der Haut errungen haben.

Zu den älteren mechanisch wirkenden Seifen, Kiesel- und Sand-Seifen, haben sich neuerdings Wasserglas- und Thon-Erde-Seifen gesellt.

Das bereits 1779 von Scheele entdeckte Glycerin wird heute nicht nur als Neben-Product bei der Stearin-Darstellung, sondern auch aus den Unterlaugen der Seifensiedereien im Grossen gewonnen. Namentlich haben sich auf der Ausstellung die Wiener Fabrikanten durch ihr besonders reines Glycerin hervorgethan. Die Firma Sarg hatte krystallisirtes Glycerin ausgestellt, und diese

überraschende Entdeckung Kraut's, das Glycerin krystallisirfähig zu erhalten, scheint ganz besonders geeignet, einer praktischen Verwerthung fähig zu werden.

Die Anwendung des Glycerins hat sich in den letzten Jahren sehr bedeutend gesteigert; nach einer annähernden Schätzung sollen 1869 blos nur zum Zwecke der Weinversüssung (Scheelisiren) in den weinproducirenden Ländern gegen 20.000 Ctr. Glycerin verbraucht worden sein; an diese grossartige Verwendung reiht sich der Massen-Consum des Glycerins als Conservations-Mittel der Haare und der Haut, und für medicinische Zwecke. Das Glycerin bildet die Grundlage zur Darstellung des in Dynamit-Form zu Sprengungen ausgedehnt angewendeten Nitro-Glycerins.

Glycerin wird mit Vortheil zum Dichten der Fässer, in denen Petroleum aufbewahrt werden soll, verwendet und als hervorragender Industriefortschritt muss die Glycerin-Schlichte bezeichnet werden, bei deren Anwendung die Weber von feinen Mousselin-Stoffen nicht mehr wie bisher angewiesen sind, in feuchten und ungesunden Kellergeschossen zu arbeiten, sondern ihre Thätigkeit auch in trockenen und gutgelüfteten Localen verrichten können.

Das ursprüngliche Hausgewerbe der Kerzengiesserei hat sich nach und nach zu einer colossalen Fabrication von Stearinkerzen entwickelt, und wenn wir auch den ausgestellten Tempeln, Obelisk und sonstigen Arten eines Riesengusses mit Stearin-Masse keinen besonderen technischen oder industriellen Werth zuerkennen dürfen, so können wir dessenungeachtet gerade solche Massendarstellung als Beweis hinnehmen über die grossartigen Anlagen der Fabriken, welche sie darstellen konnten.

Das Rohmaterial der Stearinkerzen-Industrie ist gegenwärtig Palm-Oel und Talg, in Cincinnati auch Schweinfett, und an vielen Orten werden sogenannte Apollo-Helios oder Melanyl-Kerzen aus einem Gemenge von Stearin und weichem Paraffin erzeugt. Die Darstellung der Stearin-Massen erfolgt entweder durch Verseifung der Fette mit Kalk oder durch Zersetzung mittelst Schwefelsäure und darauf folgende Dampf-Destillation, oder endlich durch Fetteinwirkung von hochgespanntem, überhitztem Wasserdampf.



Die Verseifung mit Kalk verwendet man mit Vortheil nur noch dort, wo sehr reine Fette verarbeitet werden können. Es muss hier als Fortschritt dieses Industriezweiges angeführt werden, dass die Menge der benützten Chemikalien auf ein Minimum reducirt worden ist. Während ehemals 10 bis 12% Kalk benöthigt wurden, genügen gegenwärtig bereits 2 bis 3%, und während früher 50 bis 60% Schwefelsäure in Anwendung kamen, werden heute höchstens nur mehr 6% verwendet. Die grösseren Fabriken, so namentlich die auf der Ausstellung vertretenen berühmten österreichischen Firmen Sarg & Sohn, Apollo-Kerzen-Fabrik in Wien, Himmelbauer & Comp. in Stockerau u. s. w. benützen durchgehend die Methode der Fettzerlegung durch Wasserdampf bei Hochdruck.

Wie die Stearinkerzen-Fabrication ist auch die Seifen-Production in Oesterreich sehr bedeutend entwickelt, und war diesem Standpunkte entsprechend auf der Wiener Weltausstellung vertreten, wobei auch die altberühmte Firma Chiozza in Triest mit Olivenöl-Seifen und anderen Producten ihren guten Ruf bewährt hat. Es würde zu weit führen, hier an die reichliche Zahl der in der Fett-Industrie theilgenommenen Aussteller einzeln noch weiter erinnern zu wollen.

Hand in Hand mit der Entwicklung des modernen Ingenieurwesens und des heutigen Bergbaues hat sich die Technik explosiver Körper vervollkommenet, nämlich von Substanzen, welche unter geeigneten Umständen mit bedeutender Wärme-Entwicklung eine beträchtliche Menge von Gasen freigegeben können, so dass deren Spannung und Ausdehnung zum Sprengen von Widerständen verwendet werden kann. Unter den zahlreichen in diese Gruppe gehörigen Sprengmitteln war auf der Ausstellung namentlich das 1847 von Sobrero entdeckte Nitro-Glycerin vertreten, welches 1862 von dem Schweden Nobel in den Kreis der Fabriks-Industrien einbezogen worden war. Dieses Nitro-Glycerin erschien jedoch nicht mehr als Flüssigkeit, sondern in Form von Dynamit, welcher desgleichen von Nobel 1867 in den Handel gebracht

worden war. Dynamit wird einfach hergestellt durch Tränken irgend welcher poröser Körper, wie Holzkohle, Infusorien-Erde, Kieselguhr u. dgl. mit Nitro-Glycerin, wodurch dieses die sehr bedenkliche Eigenschaft verliert, durch blossen Stoss zu explodiren, daher einer besonderen künstlichen Zündung bedarf. Andererseits aber durch Knall - Präparate zerlegt, entwickelt es derartige Gaskraft, dass es grosse Eisenblöcke zu zerreißen im Stande ist. Die Gefahrlosigkeit beim Transport, die grosse Leistungsfähigkeit bei verhältnissmässig wenig Bohrlöchern, sowie die Widerstandsfähigkeit des Dynamites gegen Feuchtigkeit, haben diesem Materiale in der heutigen Sprengtechnik unstreitbar den ersten Platz gewonnen.

Als Novität war in der italienischen Abtheilung ein Fulminalin genanntes Sprengmittel ausgestellt, welches im Wesentlichen aus Wollzeug besteht, der mit Nitro-Glycerin durchtränkt ist.

Durch die nun allgemein gewordene Verwendung von Nitro-Glycerin ist die 1846 gleichzeitig von Schönbein und Böttger entdeckte Schiess-Baumwolle trotz ihres geringen Gewichtes und trotz der Gefahrlosigkeit beim Transporte ausser Gebrauch gekommen; dafür aber steigerte sich die Verwendung von dessen Lösung in einem Gemenge von Alkohol und Aether, des Collodium. Zunächst findet das Collodium als haftender Ueberzug in der Chirurgie bei Heilung von Schnittwunden, als wasserdichter Ueberzug an Stelle von Harzen, wie z. B. zum Schutze der Salon-Züdhölzchen eine wichtige Anwendung; doch in grösster Menge dient es in der Photographie zur Herstellung eines durchsichtigen, lichtempfindlich gemachten Häutchens auf der in die Camera obscura einzuschaltenden Glasplatte, auf welcher sodann die negative Aufnahme gewonnen wird. Eine recht niedliche Verwerthung findet das Collodium, welches durch die reichen Farbennuancen der Anilin-Producte mannigfaltig gefärbt werden kann, in der Herstellung künstlicher Blumen, von denen die Wiener Weltausstellung eine so überaus reiche Auswahl künstlerisch ausgearbeiteter Objecte dargestellt hatte.

Auf der Wiener Ausstellung waren aus verschiedenen Gebieten von Oesterreich, aus Frankreich, Deutschland, England und Schweden zahlreiche und namhafte Objecte der Zündwaaren-Fabrication ausgestellt.

Auf diesem industriellen Gebiete haben sich seit der Pariser Weltausstellung keine besonderen Veränderungen, abgesehen von verbesserten mechanischen Operationen, kundgegeben. Wohl werden die Streich-Zündhölzchen billiger, gefälliger und atmosphärischen Einflüssen besser Widerstand leistend dargestellt, aber die Grundlage des Zündholzes ist in der grösseren Menge dieser Zündwaaren der gewöhnliche gelbe Phosphor geblieben, welcher mit sauerstoffreichen Körpern, wie Blei-Hyperoxyd oder Mennige gemengt, zusammen mit einem Bindemittel und mit gefälligem Farbezusatz die Masse der Köpfchen auf den Zündhölzchen bildet. Der zum Uebertragen der Verbrennung auf das Hölzchen bestimmte, leicht brennbare Körper ist bei ordinärer Waare der Schwefel geblieben, während bei feineren Sorten die Hölzchen nur noch mehr selten mit Wachs, sondern mit Stearin und Paraffin getränkt werden.

Der wesentlichste Fortschritt liegt in der Phosphor-Oekonomie bei der Bereitung von Zündmasse; dessen ungeachtet haben die Phosphorhölzchen trotz aller Vorzüglichkeit die Uebelstände der grossen Feuergefährlichkeit und der überaus giftigen Wirkung des Phosphors auf den Organismus.

Als End-Ergebniss der Pariser Weltausstellung 1867 hatte man in der Zündwaaren-Industrie die Ansicht gewonnen, dass dem rothen Phosphor in der weiteren Entwicklung der Zündwaaren-Industrie eine besondere Rolle zukommen werde.

Bekanntlich ist der von Anton von Schrötter 1848 erkannte amorphe oder braunrothe Phosphor eine allotrope Modification des gewöhnlichen gelben, lichtenzündlichen und giftigen Phosphors. Der amorphe Phosphor entzündet sich erst bei 200° und erweist sich unlöslich in allen Lösungsmitteln, in denen gewöhnlicher Phosphor löslich erscheint, weshalb er eben sich als nicht giftig erweist. Amorpher Phosphor gibt aber ganz so wie ge-

wöhnlicher Phosphor Anlass zur explosiven mit Wärme-Entbindung begleiteten Zerlegung des Kalium-Chlorates.

Es wäre in der That sehr erwünscht gewesen, wenn es dieser ungefährlichen Phosphor-Modification gelungen wäre, den gewöhnlichen Phosphor zu verdrängen; es wurden auch wiederholte industrielle Versuche angestellt, und es werden solche noch heute unternommen, den amorphen Phosphor geeignet in der Zündwaaren-Industrie zu verwerthen; aber gewisse Uebelstände hemmen die allgemeine Benützung dieser Modification. Die Verwendung des amorphen Phosphor bedingt bis heute die Mitanwendung von Kalium-Chlorat: entweder liegt der rothe Phosphor in der Reibfläche, oder er ist mit dem chlorsauren Kali zusammen im Zündköpfchen enthalten. Im ersten Falle ergibt sich zunächst die Unbequemlichkeit, die Zünder ohne der dazu nöthigen Reibfläche entzünden zu können; dann wird die Reibfläche selbst in kurzer Zeit mechanisch abgenützt, und endlich unterliegt der amorphe Phosphor ebenso wie der gewöhnliche einer raschen Oxydation an feuchter Luft, und die auf der Reibfläche gebildete Phosphorsäure macht dieselbe feucht und unbrauchbar. Im anderen Falle, wo die Zündköpfchen Kalium-Chlorat und Phosphor enthalten, tritt die Zersetzung der Chlor-Verbindung unter heftiger Detonation auf, so dass brennende Theilchen umhergeschleudert werden, wodurch die Feuergefährlichkeit nur um so grösser wird.

Bedenkt man, dass sämmtlicher Phosphor aus Knochen dargestellt wird, deren Phosphat-Gehalt direct oder indirect dem Ackerboden entzogen wurde, so kommt man bald zu dem Schlusse, dass die Phosphor-Zündwaaren-Industrie den Bedürfnissen des Ackerbaues Abbruch thut, dass es daher die Aufgabe der Zündwaaren-Fabrication sein muss, möglichst bald Zündwaaren ohne Phosphor herzustellen. Bereits schon jetzt werden solche Versuche angebahnt, und in den sogenannten Anti-Phosphor-Feuerzeugen wird der langbekannte Zündsatz: Kalium-Chlorat und Schwefel-Antimon als durch Reibung entzündliche Masse verwerthet. Hier bleiben für den Augenblick noch sämmtliche technische Schwierig-

keiten zu überwinden, welche sich namentlich in der explosiven Eigenschaft des Gemenges entgegenstellen.

Uebrigens bietet die Geschichte des Phosphors ein überraschendes Beispiel für die Thatsache, dass Massenverbrauch im directen Verhältnisse den Preis der Waare herabzusetzen im Stande ist. Im Jahre 1730 kostete die Unze des damals noch aus Harn dargestellten Phosphor in England 10, in Amsterdam 16 Ducaten; aber auch noch später, als der Phosphor bereits auf dem heute üblichen Wege aus Knochen dargestellt wurde, blieb derselbe eine sehr kostbare Waare, da dieselbe nur in chemischen Laboratorien benützt blieb. Gegenwärtig, nachdem der Phosphor die Zündwaaren-Industrie in's Leben gerufen hatte, kostet ein Kilogramm dieser Waare 8 bis 10 Francs.

Oesterreich, das auf der Pariser Weltausstellung 1867 den ersten Rang in der Zündwaaren-Industrie eingenommen hatte, behauptet zwar noch immer eine sehr hervorragende Stellung in diesem Fabricationszweige; leider aber wurde es in Bezug auf Export von Schweden überholt, welches in 24 sehr ausgedehnten Fabriken für die Ausfuhr arbeitet. Die bedeutendste schwedische Fabrik liegt in Jönköping, zählt 1500 Arbeiter und erzielt eine Reinproduction von  $1\frac{1}{2}$  Millionen Reichsthaler. Um ein richtiges Bild über den Fortschritt in der Zündwaaren-Industrie Schwedens zu erhalten, genügt es, den Export der Vorjahre mit der heutigen Ausfuhr zu vergleichen: während vor sieben Jahren nur 22.293 Ctr. Zündwaaren exportirt wurden, hat sich die Ausfuhr gegenwärtig auf 121.192 Ctr. gehoben.

Der vorliegende Versuch, ein technologisches Bild des charakteristisch Neuen der auf der Wiener Weltausstellung vertretenen chemischen Industrie zu geben, macht in den vorgelegten Zeilen durchaus nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es sollte eben nur ein allgemein verständliches Bild gegeben sein von der Thätigkeit der chemischen Industrie und von den Fortschritten, die seit der Pariser Weltausstellung 1867 in der Ausstellung von Wien deutlich ausgesprochen waren.

Zunächst hatte dieser Bericht die Aufgabe zu lösen, die chemische Thätigkeit des österreichischen Litorales zu berücksichtigen. Wenige Ausnahmen abgerechnet, gibt es hier eigentlich fast gar keine chemische Industrie, und dennoch wäre in der Nähe eines bedeutenden Handels-Emporiums die Belebung verschiedenartiger chemischer Industriezweige nicht nur denkbar, sondern bei opferwilliger Hingabe auch eines Erfolges sicher. In den vorliegenden Zeilen wurde wiederholt auf solche Industrie hingewiesen, für welche hier Arbeitsmaterial geboten wäre; es wurden die latenten Naturschätze hervorgehoben, die entweder der Ausnützung harren oder entsprechend ausgenützt werden könnten.

Prof. August Vierthaler.

## 2. Die in der chemischen Gross - Industrie vertretenen Länder.

Das Bild, welches die verschiedenen Länder von der Ausdehnung dieses Industriezweiges auf der Weltausstellung geboten haben, konnte keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, da ausser Oesterreich-Ungarn, welches ganz, und Deutschland, welches nur theilweise vertreten war, kaum noch Frankreich in einer der Wichtigkeit dieser Industrie nur halb entsprechenden Weise ausgestellt hatte. Dazu kam noch der Umstand, dass nur in seltenen Fällen hinreichende Daten geboten wurden, um auf Grund statistischen und technischen Materiales den wirklichen Stand der industriellen Entwicklung der einzelnen Länder bemessen zu können. Abgesehen von den in technischer Beziehung den Apparaten zu Theil gewordenen Verbesserungen und Vervollkommnungen ist auf dem Gebiete der chemischen Gross-Industrie keine Neuerung in der Fabrications-Methode zu verzeichnen, mit Ausnahme der in Belgien eingeführten neuen Gewinnungsart der Soda.

Erfreulich ist nur die seit der Pariser Ausstellung wahrnehmbare Steigerung der Production, welche sich in der Entstehung zahlreicher Fabriken kundgibt, und von grossem Interesse für den Techniker, das gemeinsame Streben, den bei der Erzeugung eines Artikels erhaltenen Abfällen die bestmögliche Verwerthung angedeihen zu lassen.

Ein Rundgang durch die verschiedenen Länder führte uns zu folgenden Wahrnehmungen über die bemerkenswerthesten Producte.

Grossbritannien. Die Producte der Soda-Fabrication, als: Soda, Chlor-Kalk, Aetz-Natron etc., regenerirter Schwefel, Schwefel aus den Soda-Rückständen, nach Mond's Methode. Diese Industrie, welche in der Regel „chemische Gross-Industrie“ genannt wird, erfreut sich seit wenigen Jahren eines bedeutenden Aufschwunges in dem Maasse eben, als die Nachfrage nach Soda und Glaubersalz, den eigentlichen Rohmaterialien für die Glas- und Seifen-Fabrication, gestiegen ist. Die dadurch veranlasste Ueberproduction an Salzsäure, welche bisher noch in keiner Fabrik vollständig condensirt wurde, gab der englischen Regierung Grund, die „Alkali-Acte“ zu erlassen, nach welcher nur 5% der Salzsäure-Gase uncondensirt entweichen dürfen.

Die Nothwendigkeit dieser Massregel erhellt aus der That- sache, dass England im Jahre 1866 wöchentlich 115.240 Ctr. Kochsalz auf Soda verarbeitete, was einer Erzeugung von 260.000 Ctr. Salzsäure entspricht, wovon übrigens ein grosser Theil bei der Wiedergewinnung des Schwefels aus den Soda-Rückständen verbraucht wird. Eine anderweitige Anwendung findet die Salzsäure bei der Fabrication des Chlor- und Bleich-Kalkes. Die zur Zersetzung des Kochsalzes erforderliche Schwefelsäure wird meist durch Röstung der Kiese dargestellt und hiebei in dem Kies-Abbrände ein ziemlich werthvolles Material für die Kupfer- Erzeugung erhalten.

Bei der grossartigen Entwicklung der Soda-Fabrication in England, deren Werth jährlich mehr als 30 Millionen erreicht, waren wir übrigens erstaunt, gerade deren wichtigste Repräsen- tanten (wie beispielsweise Tennants & Comp. mit einer täglichen Erzeugung von 1000 Ctr. Soda) zu vermissen. Von den wenigen Fabriken, welche ausgestellt hatten, nennen wir: Newcastle chemical works Company in New-Castle upon Tyne, welche, seit 1834 gegründet, bis 1872 als Firma Allhusen & Comp. bekannt war, seitdem aber in eine Actien-Gesellschaft umgewandelt worden ist (jährliche Production von 52.396 Tonnen mit einem Werthe



von 5 Millionen Gulden), ferner John Hutchinson & Co. in Widness (Werth der jährlichen Production gegen 2 Mill. Gulden).

Als Repräsentant der in England gleichfalls schwunghaft betriebenen Erzeugung von Jod und Jodsalzen (an 2 Mill. Gulden jährliche Erzeugung) nennen wir die Firma der British Seaveed Company in Glasgow, deren Producte den Beweis lieferten, dass die Jod-Gewinnung in Schottland rationeller betrieben wird als in Frankreich. Diese erst vor 10 Jahren gegründete Fabrik beschäftigt gegenwärtig 200 Arbeiter und repräsentirt einen jährlichen Productionswerth von 1 Mill. Gulden.

Producte der Theer-Industrie, die aus dem Phenyl dargestellten Anilinfarben, ferner Carbol-, Cresyl- und Pikrin-Säure, fanden wir in prachtvollen Exemplaren vertreten. Johnson Mathey & Comp in London, welche alle anderen Etablissements Europas in der grossartigen Verarbeitung des Platin-Metalle übertreffen, brillirten durch ihre kostbaren Gefässe aus dem genannten Metalle. Eine einzige Platin-Blase, welche zur Concentration der Schwefelsäure dient und für eine tägliche Erzeugung von 20.000 Pfund Säure von 66 Grad Baumé eingerichtet ist, kostet 95.000 Fres.

Smith P. & H. & Comp. stellten Basen des Opiums aus, sowie andere Alkoide: Caffeïn, Cantharadine, Coniin, Codein, Tannin ausser dem Chloroform etc. Berger & Spence & Comp. in Manchester, London und Glasgow brachten grosse Massen Alaun sammt den zu ihrer Erzeugung erforderlichen Rohmaterialien und endlich Dinneford & Comp. nennenswerthe Magnesia-Präparate zur Anschauung.

Frankreich. Die Jod-Industrie dieses Landes war durch eine Collectiv-Betheiligung der französischen Jod-Fabrikanten vertreten. Seit der Salpetersieder Courtous 1811 das Jod entdeckt hatte, dessen Eigenschaften bald darauf durch Gay-Lussac in einer classischen Arbeit charakterisirt worden sind, haben sich bisher die nach und nach entstandenen Jod-Fabriken auf 9 vermehrt, welche jährlich 12.000 Tonnen Varech - Soda \*) aus vier Millionen Centner Meerpflanzen darstellen und neben

\*) Varech, d. i. Asche der See-Algen.

Salpeter noch Kalium-Sulphat, Glaubersalz, Jod und Brom erzeugen.

Soda, Salpeter, Pottasche, und die aus dem Gaswasser gewonnenen Producte, wie Salmiak, schwefelsaures Ammoniak, so wie diejenigen organischen Verbindungen, welche das Phenyl zum Ausgangspuncte haben, waren zahlreich vertreten. Neben Anilinfarben (A. Poirrer & J. Castehaz, Paris) begegneten uns wie in Deutschland Farbholz-Extracte, Krapp-Präparate, Anthracen und künstliches Alizarin; lauter Artikel, welche für die Färberei wichtig sind. Bleizucker, Ultramarin und gelbes Blutlaugen-Salz schliessen sich vorgenannten an und geben zusammen ein erfreuliches Bild von der grossen Entwicklung, welche die Fabrication dieser Producte auf französischem Boden gewonnen hat.

Nennenswerth sind die Erzeugnisse der „Manufacture de Produits chimiques du Nord“ in Lille, welche neben den gewöhnlichen Artikeln der chemischen Gross-Industrie Baryt-Präparate vorwies. Besonders in neuerer Zeit wird diesen chemischen Verbindungen eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet, da sie zur Extraction des Zuckers aus den Melassen sehr geeignet sind\*).

Von den Producten des Kryolith-Sodabetriebes, wie Soda, Thonerde-Hydrat, Natron-Aluminat sind die von Merle & Comp. ausgestellten Muster erwähnenswerth. Genannte Firmen präsentieren auch die verschiedenen Salze, welche nach Balard's Methode aus den Mutterlaugen der Salinen gewonnen werden und den Stassfurter Fabrikaten ganz gleichkommen. Es dürfte jedoch im jetzigen Augenblicke, wo Stassfurt durch Ueberproduction die Preise so geworfen hat, die Gewinnung aus den Seelaugen kaum von grossem Vortheile sein. Endlich muss bemerkt werden, dass die Kryolith-Sodafabrication gegenwärtig in ganz Europa an Bedeu-

\*) Ihre Anwendung beruht einfach darauf, dass reiner Zucker mit Aetz-Baryt einen in Wasser unlöslichen Niederschlag gibt, sonach eine Trennung des Zuckers von den anderen Beimengungen, welche in den Melassen enthalten sind, erlaubt. Der kohlen saure Zucker-Baryt wird mit Gyps zersetzt und die entstandene reine Zuckerlösung weiter verarbeitet. Die Verwendung des Baryts in der Glas-Fabrication behufs Erzeugung der Alkali-Barytgläser ist heute noch nicht von besonderem Belange.

tung verloren hat, seitdem Nord-Amerika sich den Alleinbesitz des Rohmaterials gesichert hat. Die grössten und bedeutendsten Spiegelfabriken Frankreichs (von M. Gobain) haben ihr eigenes Etablissement zur Erzeugung der nothwendigen Salze, als: Soda und Glaubersalz, und eben die Verwendung dieses letzteren Salzes, zu welchen unsere Glasfabriken sich so schwer entschliessen, macht es, dass Spiegelgläser und Scheiben von dieser Firma viel billiger hergestellt werden, als dieses in Oesterreich möglich ist.

Oesterreich-Ungarn. Die Entwicklung der chemischen Industrie Oesterreichs begann schon im vorigen Jahrhundert, konnte aber nicht, ohne auf Hindernisse zu stossen, vorwärts schreiten. So kommt es, dass sich heute unser Vaterland in Bezug auf seine Leistungen in der chemischen Industrie anderen Ländern, wie Frankreich, England, Deutschland nicht ebenbürtig an die Seite stellen kann. So fehlt beispielsweise die der Exposition dieser Länder einen besonderen Glanz verleihende Pracht der Anilinfarben-Industrie in Oesterreich gänzlich.

Böhmen führt uns die chemische Industrie in einem interessanten Bilde vor, welches die Entwicklung verschiedener Zweige vom Anfange des Jahrhunderts bis auf die Gegenwart verfolgen lässt.

Bekanntlich wurde vor der Fabrication der englischen Schwefelsäure das Vitriol-Oel in grossem Masse zur Darstellung des Glaubersalzes verwendet, und ist es diesem Umstande zuzuschreiben, dass wir speciell in Böhmen viele Fabriken antreffen, welche sich mit der Vitriol-Industrie befassen, als deren eigentlichen Begründer wir David Stark ansehen müssen. Böhmen und Mähren stellen das grösste Contingent an Bleizucker, sowie Blutlaugensalz (Hochstetter'sche Fabrik hervorzuheben) und bekunden den Fortschritt auf dem Gebiete der Glaubersalz-, Soda- und Salzsäure-Fabrication, welche, wie bekannt, erst seit den Fünfziger-Jahren, in welchen die Regierung den Bezug des Kochsalzes wesentlich erleichterte, einen bedeutenden Aufschwung zu nehmen begonnen hat. Von den bedeutenden Sodafabriken nennen wir: Aussig, Hruschau (Miller & Hochstetter) und Petrovitz (Graf Larisch Mönich). Sie sind jedoch noch immer nicht im Stande,

sammt den übrigen österreichischen Fabriken dieser Art den Bedarf des Inlandes an Soda und Schwefelsäure zu decken\*).

Die Aussiger Sodafabrik, welche von Dr. Max Schaffner musterhaft geleitet wird, brachte neben ihren Producten, von denen besonders der nach des genannten Chemikers Methode aus den Soda-Rückständen wieder gewonnene Schwefel\*\*) zu erwähnen ist, einen Salzsäure-Concentrations-Apparat zur Anschauung, welcher seiner vollkommenen Construction wegen den in England üblichen Apparaten dieser Art (Schirme und Vorlagen aus Steinplatten) unbedingt vorgezogen zu werden verdient.

Die Ausnützung der Kaluszer Kali-Salzlager hat noch keinen merkbaren Einfluss auf die chemische Industrie unseres Vaterlandes ausüben können, da Stassfurt den Markt beherrscht. Gleichwie in England und Frankreich wird auch in Oesterreich die Verarbeitung der Chrom-Erze betrieben und so dem Lande ein für die Färberei so hochwertiger Artikel zugeführt.

Wagenmann, Seybel & Comp., eine den Wiener Platz dominirende Firma, erzeugt verschiedene Producte, als: Schwefelsäure, Salzsäure, Glaubersalz, Grün- und Blau-Vitriol, Berliner-Blau und Weinsäure-Präparate von vorzüglicher Qualität.

Das Streben und Ringen Ungarns nach Selbstständigkeit und Unabhängigkeit im Allgemeinen wirkte auch speciell auf die Entwicklung der chemischen Industrie dieses Landes zurück und tragen in Folge dessen die meisten chemischen industriellen Unternehmungen den Stempel der Jugend an der Stirne. Bemerkenswerth wäre nur die Fabrication von Vitriol, Weinsäure, Weinstein-Salz etc. Wir führen hier gerne an, dass Ungarn bereits die Vorzüge der, wie es scheint, die Leblanc-Soda-Fabrications-

---

\*) Wir können an dieser Stelle nicht unterlassen, auf die Rentabilität einer in Steiermark zu errichtenden Sodafabrik hinzuweisen, welche namentlich berufen wäre, den Bedarf der Nachbarländer (Kärnten, Krain, Tirol) zu decken. Wie sehr Steiermarks chemische Industrie hinter jener der nördlichen Provinzen zurücksteht, beweist der Umstand, dass erst vor 3 Jahren in Unter-Steiermark (Hrastnigg) die erste Schwefelsäure-Fabrik errichtet worden ist.

\*\*) Ausführlicheres über Schwefel-Regeneration und die Ausstellungs-Producte der Aussiger Fabrik siehe: „Die chemische Industrie“ Seite 61.

weise zum Theile verdrängende Solvay'schen Methode\*), Kochsalz directe in Soda umzuwandeln, erkannte, und an die Errichtung einer nach diesem Prozesse arbeitenden Fabrik geschritten ist.

Deutsches Reich. Wir constatiren sogleich, dass das Deutsche Reich in der chemischen Industrie einen der ehrenvollsten Plätze einnimmt. Charakteristisch ist sein Bestreben, bei allen Fabricationen die theoretische Chemie stets zu befragen, um mit deren Hilfe sowohl die grösstmögliche Ausbeute an dem Hauptproducte zu erzielen, als auch durch geschickte Anwendung aller Nebenprocesse für die Abfälle eine passende Verwerthung zu gewinnen. Da es uns zu weit führen würde, das Gesagte ausführlicher zu illustriren, so beschränken wir uns auf die kurze Hinweisung der in Deutschland gegenwärtig in so rationeller Weise betriebenen Verarbeitung der bedeutendsten Rohmaterialien, nämlich Kochsalz und Schwefel (beziehungsweise Schwefel-Kies). Der in den Soda-Auslaugerückständen grösstentheils an Calcium gebundene Schwefel wird nach Schaffner's oder Mond's Methode wieder zurückgewonnen und auf's Neue zur Schwefelsäure-Fabrication verwendet. Der zur letzteren erforderliche Kies (Eisen- oder Kupfer-Kies, sowie auch Zinkblende) wird insoferne noch weiter ausgenützt, als die Kies-Abbrände ein in vielen Fällen für die Eisen-, beziehungsweise Kupfergewinnung taugliches Material abgeben.

Die Fabrication von Soda aus Kryolith (einer Verbindung von Flour-Aluminium mit Flour-Natrium) hat bisher keine grosse Ausdehnung gewonnen, da dieselbe meist von örtlichen Fragen abhängig ist.

Um die Bedeutung von Deutschlands chemischer Gross-Industrie zu illustriren, führen wir in nachstehenden Ziffern die im Jahre 1872 stattgehabte Erzeugung der wichtigsten Producte an, als:

Schwefelsäure	1,685.274 Ctr.
Sulphat	1,032.357 „
Calcinirte Soda	724.539 „

\*) Ausführlicheres über die Leblanc'sche und Solvay'sche Methode siehe: „Die chemische Industrie“ Seite 59 u. 60.

Krystallisirte Soda	128.776 Ctr.
Caustische Soda	39.723 „
Chlorkalk	114.896 „

Die vorzüglichen Producte der Theerfarben-Industrie zeugen von dem grossen Aufschwunge, welchen dieselbe seit der im Jahre 1856 stattgefundenen Einführung genommen und stehen dieselben in keiner Beziehung hinter denen von England und Frankreich zurück.

Seit 1870 fasste die künstliche Gewinnung des Alizarins aus Anthracen, eine Entdeckung der Chemiker Gräbe und Liebermann (1868), in Deutschland festen Boden. Gegen zwölf Fabriken sind heute in Betrieb und können in diesem Artikel als tonangebend bezeichnet werden.

Da die Stassfurter Kali-Industrie an anderer Stelle\*) eine ausführliche Besprechung bereits gefunden hat, so beschränken wir uns auf die Hinweisung von deren ausserordentlich raschen Entwicklung, indem während eines Zeitraumes von 12 Jahren nicht weniger denn 33 Fabriken entstanden sind, welche zusammen 514.200 Tonnen Salz auf Chlor-Kalium, Salpeter, Kali-Sulphat, Pottasche, Alaun, Bittersalz, Borsäure und Bacit, Brom und Düngmittel in verschiedenen Mischungen und Concentrationen jährlich verarbeiten.

Belgien. Belgiens enormer Reichthum an Urproducten (jährliche Kohlen-Erzeugung gegen 200 Millionen Ctr.), sowie sein berühmt gewordener Gewerbeleiss im Allgemeinen haben die Gesamt-Industrie des Landes auf jene Höhe gebracht, auf welcher sie uns heute mit Stolz entgegentritt. Wie überall, so hat man auch in Belgien in der Schwefelsäure-Fabrication die Kiesröstung eingeführt und hiedurch eine billigere Production zu erzielen gestrebt. Aus dem bedeutenden Consume an Schwefel-Kies würde sich wohl ein richtiger Schluss auf die Soda-Production des Landes ziehen lassen, wenn nicht ein grosser Theil des erzeugten Glaubersalzes in der Glas-Industrie Verwendung fände. Besondere Beach-

\*) Siehe „Chemische Industrie“ Seite 67.

tung verdient die von der Firma Solvay & Comp. zu Couillet (Hennegau) ausgestellte, nach einem neuen Verfahren erzeugte Soda. Seitdem Max Schaffner, Mond u. A. mit vielem Erfolge die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Soda-Auslaugerückständen einföhrten und so den grössten Nachtheil des Leblanc'schen Verfahrens aufhoben, war man mit Recht der Ansicht, dass der erwähnte Process noch für lange Zeit das Feld behaupten werde. Da traten auf der Pariser Ausstellung 1867 Solvay & Co. mit ihrer nach einer „neuen Methode“ dargestellten Soda auf und lenkten die Aufmerksamkeit der Industriellen auf diese neue Gewinnungsart\*).

Italien. Wenn auch hier im Allgemeinen nichts Neues zu verzeichnen ist, so kann doch nicht geleugnet werden, dass sich die chemische Industrie Italiens seit der Pariser Ausstellung bedeutend gehoben hat.

Der allbekannte Reichthum Italiens an Naturproducten (Schwefel, Chlor-Natrium, Borsäure, Erze etc.) war auch in seiner Exposition ersichtlich, und verschwand dagegen die mit der Verarbeitung dieser Rohmaterialien sich befassende Industrie vollständig.

Der Schwefel von Sicilien, Puzola und Bologna bildete einen bedeutenden Export-Artikel, während nur ein sehr geringer Theil in dem Lande selbst verarbeitet wird. Von Bedeutung ist die Borax-Fabrication.

\*) Das neue Verfahren, welches in die Reihe der seit einem Jahrhunderte angestrebten Versuche zur directen Umwandlung des Kochsalzes in Soda gehört, basirt auf der Thatsache, dass eine gesättigte Kochsalzlösung durch die Einwirkung von Ammon-Bicarbonat den grössten Theil ihres Natriums an die Kohlensäure abgibt, so Natrium-Bicarbonat und Chlor-Ammonium erzeugend. Aus letzterem wird durch Aetz-Kalk das zum Fällen neuer Salzmengen erforderliche Ammoniak gewonnen. Das erhaltene Natrium-Bicarbonat (kohlensaures Natrium) wird durch Erhitzen in Mono-Carbonat (Soda) übergeführt und die hiebei ausgetriebene Kohlensäure für den Process weiter dienstbar gemacht. Die Vorzüge des neuen Verfahrens bestehen in der Einfachheit der erforderlichen Apparate, in den Ersparnissen an Brennmaterial, sowie in der Verminderung belästigender Abfälle und Nebenproducte.

Die italienische Abtheilung zählte nicht weniger als 65 Aussteller der chemischen Gross-Industrie \*) (worunter freilich verschiedene Fabrikanten von Farbwaaren und Medicamenten). Diese immerhin bemerkenswerthe Zahl von Ausstellern verdient um so grössere Anerkennung, als bis noch der Mangel an Brennmaterial das grösste Hinderniss für die Entwicklung der chemischen Industrie gebildet hatte.

Von den übrigen Ländern haben wir die Schweiz und Russland zu erwähnen. Erstere führt uns eine in grossem Aufschwung begriffene Anilinfarben- und Anilin-Industrie, sowie die vorzüglichen Producte der mit 3 Bleikammer-Systemen arbeitenden Sodafabrik der Gebrüder Schnorf (bei Zürich) vor. Russland bietet uns wenig, aber relativ sehr viel dar. Kryolith-Soda, Alaun, Pottasche nach Kopy's Methode aus schwefelsaurem Kali gewonnen, ziehen unsere Blicke auf sich. Wären auf der Ausstellung die grossen Stearin- und Seifen-Fabriken Russlands vertreten gewesen, so hätte man in der That ein recht vollständiges Bild der chemischen Industrie dieses Staates vor Augen gehabt, in welchem in den letzten Jahren ausserordentliche Anstrengungen gemacht worden sind, um die reichen Naturschätze des Landes gebührend auszubeuten.

Was nun speciell unser Küstenland betrifft, so müssen wir leider gestehen, dass hier sehr wenig für eine chemische Gross-Industrie geschehen ist. Indem wir die Leistungen der bestehenden Seifenfabriken anerkennen, sowie auch jene des Piraneser Consortiums, müssen wir die Befürchtung aussprechen, dass letztes Unternehmen keiner grossen Zukunft entgegen sieht, da daselbst die Gewinnung der Salze viel schwieriger ist als in

\*) Von den wichtigeren chemischen Fabriken in Italien nennen wir: Die erste Sodafabrik (Società anonima per la fabbricazione della Soda), Ende 1872 in Livorno gegründet; die überaus strebsame Firma G. Candiani & Biffi in Mailand (Productionswerth 800.000 Francs); die seit 1867 bestehende Fabrik für Bleipräparate aus sardinischem Blei (Moritsch in Padua), und die 1870 in Castrocaro bei Florenz entstandene Fabrik für die Erzeugung von Jod, Jod-Kalium und Brom aus Salzlaugen (A. Conti).



Stassfurt. Da im Küstenland billige Kohle als Hauptfactor einer grossen Sodafabrik fehlt, so würden wir die Errichtung einer solchen nicht anempfehlen; es sei denn mit Anwendung der Solvay'schen Methode. Uebrigens könnte auch das Küstenland dem Beispiele der Schweiz folgen, welches bei gleichem Mangel an Rohstoffen und geeignetem Brennmaterial sich dennoch eine bedeutende chemische Industrie geschaffen hat. Wir verweisen hier übrigens auf die in dem Berichte über chemische Industrie gegebenen Fingerzeige.

C. Gossleth.

## Textil- und Bekleidungs-Industrie.

### Die Frauen-Arbeiten.

Der Wiener Weltausstellung gebührt das Verdienst, der stillen, weitverzweigten Thätigkeit der Frauen auf den Gebieten der menschlichen Arbeit zum erstenmal einen gesonderten Platz zum Zeichen der Achtung angewiesen zu haben, die ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutsamkeit entspricht.

Es geschah dies im Pavillon der additionellen Ausstellung, umfasste jedoch nur die Frauen-Arbeit der österreichischen Länder, zuerst die der Volksschulen, denen sich die Kloster-, Fach- und Vereins-Schulen anschlossen; dann die kunstgeübter Dilettantinnen aller Landestheile; als dritte Abtheilung die verschiedenen Haus-Industrien Oesterreichs, und zum Beschluss, in Bild und Arbeitsproben, der Antheil der Frauen-Arbeiten an der Gross-Industrie durch Production des Rohstoffes, Verarbeitung der Pflanzenfaser, Gespinnst und Gewebe.

Der Name Triests fehlte in der Abtheilung eleganter und kunstreicher Dilettanten-Arbeit, Buntstickerei, Spitzen-Imitation und feiner Weiss-Stickerei nicht, wohl aber der des Küstenlandes auf dem Gebiete der Industrie-Gewerbe und selbst der Haus-Industrie; während seine eigenartigen Verhältnisse, die geringe Menge productiven Bodens und daraus hervorragend, die Armuth seiner Bewohner, eine anderweitige Verwerthung menschlicher

Arbeitskraft überaus nothwendig und geboten erscheinen lassen. Bei dem erweiterten Horizonte des Denkens, wie er sich den am Meere Wohnenden erschliesst, verbunden mit dem durch orientalische Elemente durchwachsenen Boden, vermöchte vielleicht eine unter so vielfachen Anregungen und Bedürfnissen sich ausbildende Haus-Industrie jenen Reiz der Originalität und des kosmopolitischen Charakters gewinnen, der Venedig manche noch heute bewunderte Eigenartigkeit in Kunst und Industrie verlieh, und zwar unter Handels- und Verkehrsverhältnissen, die engere Bande trugen als unser heutiges Culturleben.

Umfasste die Ausstellung der additionellen Abtheilung zunächst österreichische Frauen-Arbeit, so gab es unter den Räumen des Ausstellungs-Gebäudes kaum einen, der unter seinen Schätzen nicht auch Frauen-Arbeit im Einzelnen aufzuweisen hatte; bei der ungeheueren Ausdehnung eine jeden Vergleich erschwerende Aufstellung.

Im Gebiet der Haus-Industrie nahm seit Jahrzehnten die Maschine der Frauenhand viele Arbeiten ab, welche noch unsere Grossmütter geübt haben. Der Sinn dessen, was man damals ein Haus nannte, geht uns in der Enge unseres heutigen städtischen Lebens verloren. Das zum Bedarf des Hauses nothwendige Weisszeug, die Frauenkleidung, Schmuck und Zier der Wohnung selbst, umschliessen für uns den Begriff der Haus-Industrie.

Auf dem Gebiet der Mode, dem Begriff des wechselnden, im Gegensatz zu dem beharrenden der Nationaltrachten, geniesst Frankreich den Ruhm, dem Zeitgeiste am gewandtesten Form und Ausdruck zu verschaffen. Aber auch der Anspruchsloseste unter uns modern empfindenden Menschen kann sich in diesen abgelegten Lebensformen nicht mehr genügen. Zudem ist unser Begriff von Pracht, oder modern ausgedrückt von Luxus, ein anderer. Nicht Prunk genügt uns mehr, sondern gerade in das am leichtesten Vergängliche legen wir heute den Begriff der Eleganz; 2000 gestickte Hofkleider, 20.000 Thaler in Spitzenbesitz im Nachlasse eines Mannes, wie Graf Brühl ihn hinterliess, lassen uns lächeln, und dass um ein paar goldene Ohringe Venus

von Milo ihre schönen Arme mit einem Spiegel belastet haben soll, glaubt man nicht mehr, wohl aber verstehen wir, warum die vornehmen Frauen auf van Dyk's Porträts die Spitzenkanten auf ihren Atlaskleidern so sorgfältig vom Maler abconterfeien liessen, wie ihre eigenen Züge. Wir freuen uns des verwandten Geschmacks und sehen gern die chablonenhafte Maschinenspitze wieder von der feinen, originellen Handarbeit verdrängt; — ja unsere jungen Patrizierinnen bethätigen gern in der Imitation alter Spitzen nicht nur ihre geschickte Hand, sondern auch ihren gebildeten Geschmack beim Entwerfen der Zeichnung, und wie die Spitze selbst das Kostbarste unseres Frauenschmuckes darstellt, bildet die Kenntniss von ihrem Werth und Eigenart den Probirstein für den Geschmaek einer feinen Dame unserer Tage.

Wie und wo die Spitze zuerst erfunden, ist nicht bestimmbar. Sie tritt zuerst als durchnähter und durchstochener Leinwandstreifen auf, als „Kante“ (wie heute noch die Spitzen benannt werden), die das Gewand säumt, oder als Spitze, die mit hervorragenden Zähnen „dentelles“ es überragt, den Uebergang von der Gewandfarbe zu dem Glanze der Haut vermittelnd. Die ältesten Ueberreste, aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts etwa stammend, sind venetianische Spitzen, welche sich durch stylvolle Ornamentik auszeichnen, im Gegensatze zu der sich später entwickelnden naturalistischen Richtung der belgischen, französischen, englischen und deutschen Industrie, welche Blumen, Blätter und Ranken auf zarten Grund streut, um die regelmässig sich wiederholenden architektonischen Muster zu zeichnen. Die inländische Giupure, von der ein Prachtstück in der Rotunde ausgestellt war, folgt zum Theil noch dem werthvolleren ornamentalen Styl des 17. Jahrhunderts.

Von den die Spitzen-Industrie vertretenden Ländern ist hauptsächlich Belgien zu erwähnen, welches auf diesem Gebiete das Vollendetste in Form und Technik ausstellt. Brüssel, Mecheln, Antwerpen, Valenciennes, Ypern, Courtrai, Brügge, Gent und Allost wetteifern mit einander, um sowohl die geklöppelten (dentelles) als auch die mit der Nadel genähten Spitzen (points) in unübertroffenen Mustern vorzuführen, so zwar, dass unsere im

Puncte der Frauen-Arbeiten verwöhnten orientalischen Gäste gezwungen werden, hier eine Ebenbürtigkeit mit ihren eigenen technisch vollendeten Stickereien anzuerkennen. Kunststücke, wie ein auf Battist gesticktes Porträt, wo Brillantdiadem, Collier und Haarwelle zierlichst unterscheidbar sind, gehören zuletzt in das Gebiet der Künstelei, wie jene Kupferstich-Imitation in Crêpe-Fäden, wo doch die aufgewandte Mühe noch keinen künstlerischen Eindruck hervorbringt. Lässt man aber als Ziel dieser Technik das Feine, Zarte und Mühsame der Arbeit, so wie die Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der zierlichsten Muster gelten, so müssen alle diese Falbeln, Fächer und Schleier-Ueberzüge kleine Kunstwerke genannt werden, im culturgeschichtlichen Sinne die Endglieder einer Jahrhundert langen Kette mühevollen Fleisses und ehrender Arbeit.

Generation auf Generation haben fleissige Frauen dieses Landes sie gelernt, geübt und fortgebildet, sie sind die Aristokratie dieser Industrie und die Haupt-Erwerbsquellen der weiblichen Bevölkerung. Brüsseler Ateliers beschäftigen bis zu 2000 Arbeiterinnen und erreichen einen jährlichen Export von  $2\frac{1}{2}$  Millionen Francs.

Neben diesen Wunderwerken der belgischen Industrie treten die Sachsens, des deutschen Belgiens, um so mehr in den Hintergrund, als eigenthümliche Arbeiterverhältnisse momentan ein geschlossenes Auftreten der ausstellenden Fabrikanten verhinderten. Indess beschäftigte die sächsische Spitzen-Industrie in den verflossenen Jahren bis auf 24.000 Arbeiterinnen und erhob sich zu einem Export von 1,800.000 Thalern. Nachdem seit Anfang des siebzehnten Jahrhunderts\*) das Klöppeln in dem Maasse sich ausbreitete, als der Bergbau unergiebig wurde, erlitt diese Industrie im Anfange dieses Jahrhunderts in Sachsen, wie überall,

---

\*) Die Kunst des Spitzenklöppelns wurde von Barbara Ullmann um die Mitte des 16. Jahrhunderts im Erzgebirge eingeführt, um den beginnenden Nothjahren des Bergbaues zu begegnen. Sehr bald, schon im Jahre 1609, wurde in Folge des um sich greifenden Rückganges des Bergbaues das Klöppeln Gegenstand der sächsischen Gesetzgebung.

eine grosse Benachtheiligung durch die Einführung der billigen Maschinen-Spitzen, von denen im Verlauf einer Minute 30.000 Maschen gefertigt werden können, während die geschickteste Klöpplerin in der gleichen Zeit nicht mehr wie vier bis fünf zu schlingen vermag. Im Jahre 1831 waren in England 5000 Maschinen beschäftigt, die 30 Millionen Yards Maschinen-Spitzen verfertigten und allmählig alle Märkte überschwemmt. Der Nothstand, welchen ein solcher Rückgang seiner wichtigsten Industrie in dem rauhen, dichtbevölkerten Erzgebirge hervorrufen musste, veranlasste die sächsische Regierung und eine grosse Zahl von Gemeinden im Jahre 1848 zur Errichtung von Klöppelschulen, welche nicht blos technisch-industrielle, sondern vor Allem intellectuelle und moralische Erziehungszwecke verfolgen sollten. Die Aufgabe, welche sie sich stellten, war die Heranbildung von Arbeiterinnen bis zu dem Grade, um jedes von der Mode begehrte und aus diesem Grunde besser bezahlte Genre selbstständig und mit Erfolg herzustellen. Dabei wurden die Verleger, d. h. die Abnehmer der in der Schule gefertigten Arbeiten, wie die Lehrerinnen verpflichtet, stets die neuesten technisch vollkommensten Spitzenmuster fertigen zu lassen und die schlechtgezahlten Sorten ganz fernzuhalten, um auf diese Weise die Concurrenz der Maschine möglichst ungefährlich zu machen. Bis zu welcher Fertigkeit es die Schülerinnen nach 6jähriger Lehrzeit bringen können, bewiesen auf der Ausstellung die von Fabrikanten aus Dresden, Barwald und Ehrenfriedersdorf ausgestellten Artikel. Die Anlage und Pflege der Klöppelschulen, die von Regierung und Gemeinden in richtiger Schätzung ihrer volkswirtschaftlichen Würdigkeit geübt wird, ist trotz manch ungünstiger Strömung unter der arbeitenden Bevölkerung in steter Entwicklung begriffen. Es bestanden im Jahre 1872 in Sachsen 35 Klöppelschulen mit 39 Lehrerinnen, 17 Verlegern, 31 Local-Inspectoren, 134 Gemeinde-Vorständen und durchschnittlich 2000 Schülerinnen, von denen 463 am Näh-Unterrichte theilnahmen. Ihr Verdienst belief sich auf 22.091 Rthlr. mit durchschnittlich 11, bei vorgeschrittenen Schülerinnen 70, 100 bis 130 Rthlr. jährlichen Verdienst; die Staatshilfe betrug 4000 Rthlr.,

die Gesamt-Einnahme 7419 Rthlr. Der höhere Gewinn aber besteht darin, dass in einem der ärmsten, rauhesten und zugleich überbevölkertsten Gebirgstheile Deutschlands kein Bettler zu finden sein wird, wohl aber der Segen der Arbeit, Intelligenz und Selbstachtung bis in die ärmsten Hütten heimisch gemacht wurde.

Von Sachsen aus verbreitete sich die Spitzenklöppelei auch über das böhmische Erzgebirge und bildete in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die vorwiegende Beschäftigung der Bewohner von Kaaden bis Maria-Kulm in Böhmen. Die Kaiserin Maria Theresia setzte für die Errichtung von Klöppelschulen Belohnungen aus; nach dem Verlust der Niederlande berief die Kaiserin Ludovica belgische Spitzenarbeiter nach Böhmen, und im Jahre 1815 bestand in Prag eine Spitzenschule, in welcher 120 Mädchen Unterricht erhielten.

Die Spitzen-Industrie aber, die vor allen bisher erwähnten am umfangreichsten im Küstenlande Wurzel fassen dürfte, ist die des benachbarten Krains, in Ober- und Unter-Idria betrieben. Der Tradition nach soll dieselbe über das Jahr 1497, dem der Auffindung des Quecksilbers in Idria, zurückzuführen sein, Proben haben sich leider aus jenen Zeiten nicht erhalten; bleibende Spitzen des Idrianer Spitzenhandels sind bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts zu verfolgen, wo sie unter dem Namen croatische Spitzen im Handel auftreten. Wie in Spanien wurde ihr Betrieb durch die Nationaltracht begünstigt; noch heute besteht die Festtracht in Gotschee aus weissen Linen-Gewändern, wie das selbstgesponnene Kleid der Germanenfürstin auf Piloty's Bild; die Frauenhaube verziert durch eine Spitze, deren Ansatz eine Goldborde deckt. Im Jahre 1820 brachte die Frau eines von Joachimsthal nach Idria versetzten Berggrathes böhmische Spitzenmuster in Umlauf. Der bedeutendste und wichtigste Aufschwung der Idrianer Spitze datirt indess aus neuester Zeit. Die Tochttereines Bergknappen, Johanna Ferjancic, trat, getragen von ihrem natürlichen Talent, als reformirender Autodidact auf, indem sie, die traditionellen alten Muster verlassend, neue einführte, denen sie Venetianer und Brüsseler Spitzenmuster zu Grunde legte,

diese aber nach eigenem Geschmack umzuarbeiten verstand. Durch diese Neuerung hob sich der Ertrag der Idrianer Spitzen-Industrie von 16.000 zu 24 bis 27.000 fl. jährlichen Gewinnstes und erobert sich noch immer weitere Verbreitung. Es sind in Idria etwa 1000 Personen mit dieser Industrie beschäftigt, deren täglicher Gewinn 12 bis 50 Kreuzer zu erreichen vermag. 2 Gulden ist der höchste, und 5 Kreuzer der niedrigste Preis für die Elle Idrianer Spitzen. Absatzorte sind: Krain, Istrien und Croatien, bis in neuester Zeit Wien und Alexandrien dazukamen. Die Werkzeuge sind äusserst einfach, Polster und Klöppel; das Muster wird auf safrangelbes Papier gezeichnet. Hier läge also, wo Klima und Cultur gerade den Bewohnern des Küstenlandes homogen sind, die Möglichkeit einer Verpflanzung nahe, ohne grosse Schwierigkeiten würden sich Lehrerinnen von dort in das Küstenland herüber ziehen und der dem slavischen Stamme eigenartige Nachahmungstrieb sich wecken und ausbilden lassen.

Die der Spitzen-Industrie am meisten verwandte Hausarbeit ist die Weiss-Stickerei. Sie ist in Frankreich, der Schweiz und dem sächsischen Voigtlande in grösserer Ausdehnung betrieben, nicht ohne durch die Maschinen-Stickerei auf dieselben Verbesserungen und Verfeinerungen angewiesen zu sein, welche schon die Spitzen-Industrie anzustreben hatte und anstrebt.

Frankreich hat auf diesem Gebiet den Vorsprung von Näh- und Zeichenschulen voraus, welche, seit Decennien bestehend, von der Regierung unterstützt werden. Die Vogesen-Stickerei wurde im Jahre 1828 durch eine die Bäder von Plombières gebrauchende Pariserin (selbst Besitzerin eines Weiss-Stickereigeschäftes) begründet und hat seitdem einen Umfang genommen, welcher allein dem der Schweiz vergleichbar ist. Im Voigtland wird, wie in der Schweiz, viel mit Maschinen gestickt, und kann der Lohn einer Arbeiterin, die das in 14dutzendmaliger Wiederholung sich vervielfältigende Muster zu beobachten, die Trommel, auf welche der Stoff gespannt ist, genau Linie auf Linie fortzu-



bewegen versteht, 2 Thlr., also mehr als 3 fl. täglich erreichen. Ein schön gesticktes Bett in Battist mit allem Zubehör, als: Bett-Himmel, Wand-Teppich, ferner eine gestickte Mull-Robe, viele Taschentücher von oft bewunderungswürdiger Arbeit und eine Menge gestickter Einsätze waren von einer grossen Plaisischen Fabrik ausgestellt; gestickte Architektur, so der Weltausstellungs-Palast oder gar Figuren, müssen als eine Geschmacks-Verirrung betrachtet werden; Blumen und Arabesken, das Gebiet der Monogramme und Namen ist hier allein das Naturgemässe.

Eine eigenartige Stickerei, die russische, war in der Ausstellung in schöngestickten Handtüchern vertreten, die eine Ehrenbezeugung für den Gast, diesem beim Eintreten ins Haus zum Händetrocknen geboten werden. Das zierliche russische Bauernhaus schien ganz aus solchen Handtuchmustern zusammengesetzt zu sein. Diese selbst, grün und roth gestickt, hingen in Teppichen über die Fenster herab. Feine gestickte Wolltücher, ein durch das Klima hervorgerufener Gebrauch, werden von russischen Bäuerinnen gestickt, ebenso eine Art Spitzen zum Hausgebrauch geklöppelt.

Ein beliebter Mode-Artikel, nützlich, aber vom ästhetischen Standpunkte aus verwerflich, da die weisse Fläche auf dunklem Grund hart erscheint, die sogenannten Antimacassar, werden aus imitirter Giupure antique und durchzogenen Filet-Quarrés zusammengesetzt oder aus grober irischer Giupure mit der Häckel-Nadel gefertigt. Point-lace aus Börtchen mit kunstvollen Stichen verbunden, Frivolités mit dem Schiffchen gearbeitet, sowie alle Arten kunstvoller Stickereien schliessen sich diesem Gebiete an. Die heutige Mode begünstigt allerlei für die Haustoilette bestimmte, aus bunter oder weisser Wolle gestickte, zuweilen auch gewebte Gegenstände; eine Industrie, die von Berlin und sächsischen Industrie-Städten aus vielfach vertreten war.

Die Bunt-Stickerei umfasst Anderes als die Haus-Industrie; eher möchte sie die Industrie des Hauses zu nennen sein, das Haus im geistigen Sinne der Häuslichkeit und veredelten Sitte aufgefasst, als Gegensatz und Erholungsstätte des Gemüths in dem hart machenden Kampf ums Dasein. Nahm die Maschine

der Hausfrau viele Arbeit für die Familie aus der Hand, so tritt ihr dafür die Verpflichtung entgegen, den Geist der Häuslichkeit lebendig zu erhalten, den Sinn für das Edle, die Fähigkeit, das Schöne zu geniessen, in der empfänglichen Seele des Kindes auszubilden, als Schutzgeist gegen das Gemeine, das an seine Seele herantritt, sobald es den Frieden des Hauses verlassen muss und sein Leben selbstständig gestaltet. Durch solches Können wird die Frau, ohne in das Gebiet hoher Kunst einzutreten, zur Mitarbeiterin an der Bildung ihres Volkes, an der Cultur der Menschheit. Wie einsame Sterne glänzen aus vergangenen Tagen Frauen-Namen, deren Trägerinnen ihr Leben der Kunst, der Wissenschaft weihten: Sabine von Steinbach, Margarethe von Eyk, Rachel Ruysch, oder Olympia Morata, Caroline Herschel, Frau von Staël und manch anderer glänzender Namen noch.

Der Zweck der Bunt-Stickerei ist die Decoration, sie will die Langeweile leerer Flächen und unausgefüllter Ecken bekämpfen. Die Frauen des Mittelalters stickten zu solchem Zweck ganze Wandbekleidungen, und wurde deren Kunstfertigkeit durch Chroniken, Minnesänger und Grabschriften gepriesen. Unserem reicher gegliederten Leben fehlt die Stufe für solche Arbeiten, und schon ein gestickter Fuss-Teppich verletzt uns die feiner gewordene Empfindung vom Werthe der Zeit. Wo die Stickerei als Kunst, als Malerei mit der Nadel geübt ward, stand die Plattstich-Stickerei oben an; seit die Mode die gestickten Gala-Kleider der Männer verlassen hat, ward auch diese Uebung zum Theil vergessen. Mit Stickereien bedeckte Roben, wie Pariser Mode-Magazine, Farbe auf Farbe, sie ausgestellt, gehören heutzutage zu den Ausnahmen selbst der eleganten Frauen-Toilette. Jene hübschen, buntgestickten Jäckchen, welche die Eröffnung des Suez-Kanals zu uns brachte (aus Triest und Constantinopel waren Dilettantinnen-Arbeiten dieser Art ausgestellt), gelten uns doch nur als Ergänzung eleganter Haus-Toiletten und scheinen unserem Strassenleben nicht anzupassen. Die Völker, bei denen wir auf dem Gebiete der Bunt-Stickerei zur Schule gehen können, sind die des Orients mit ihrem Farbensinn und Phantasie-Reichthum. Die Phantasie entspringt aus einer gewissen Kindlichkeit

des Geisteslebens und kommt nicht auf unter Volksstimmen, denen die nüchterne Beobachtung der Wirklichkeit, der Beweis der Wahrheit durch Vernunftgründe als Pflicht und Ehre gilt. Die orientalische Stickerei sucht nicht die Natur als solche nachzubilden, sie spielt mit ihren Formen und sucht dieses Spiel durch Farbenreichthum, den sie durch Gold und Silber noch zu heben weiss, überaus anmuthig zu machen. Pantoffeln, Käppchen, Tabaksbeutel, selbst prachtvoll gestickte Sättel waren in der türkischen und tunesischen Abtheilung zu bewundern, ebenso eine eigenthümliche Art aus bunter Seide, Gold- und Silberfäden gearbeiteter Blumen, die zugleich etwas von Spitze oder Posamentier-Arbeit hatten. Näher unserem Geschmack und zugleich dem europäischen Markt angepasst, stehen die Stickereien von Rescht, einer Stadt am Kaspischen Meere. Auf buntem Tuch, Mittelstücke und Ecken zuweilen durch abstechend gefärbte Stücke aufgelegt, sind sie in bunter Seide in allerlei Arabesken und Palmen-Mustern gestickt und für Kissen, Tischdecken, Portièren und derartiges bestimmt, — eine Arbeit, die ohne allzugrosse Mühe dem Geschmacke der Arbeiterin freie Entwicklung gönnt und für den Schmuck der Wohnräume sich überaus wirksam erweist. Keine Frauen-Arbeit, aber ein Muster an Farbenharmonie, war der grosse persische Teppich in der gleichen Abtheilung.

Indien stickt mit Vorliebe durchsichtige Stoffe in Gold und bunter Seide und in oft prachtvollen Mustern, das Höchste dieser Technik aber stellt China und Japan in jenen auf beiden Seiten völlig gleichmässig gearbeiteten Crépon-Tüchern aus, die weder Anfang noch Ende des Fadens verrathen und in aufrechtstehenden Rahmen gestickt, der Arbeiterin den gleichmässigen Ueberblick über beide Seiten des Stoffes gewähren. Gleichwie ihre Malerei ohne Schatten, ist es auch die Stickerei der Chinesen; ihre Formen sind barock und völlig unregelmässig, haben aber für sie symbolische Bedeutung. Bisher copirten wir einzig diese wunderlichen Formen statt der Technik und des Farbenreizes, die bei jenen Arbeiten unser ästhetisches Gefühl mit ersteren versöhnen; es ist vor Allem die Farbenpracht des Vogelgefieders, die sie

darzustellen lieben, ohne dass ein quer gestochener Schatten die Gleichmässigkeit der Stiche und das Schillern der Farbe unterbräche. Hahn und Henne, Drachen und dickköpfige Hunde, ein Storch ähnlicher, ihnen heiliger Vogel, und vor Allem die Farbenpracht des Pfauengefieders sind ihnen Lieblingsvorwürfe; eine Decke von dunkelblauem Atlas, bedeckt mit Wasserpflanzen und Blüten, durch Vögel, Libellen und Schmetterlinge jeder Art belebt, bildete ein Prachtbild der Ausstellung. Auch schwarzer Atlas mit verschiedenartig gefärbten Goldfäden à point-couché oder couchure plate, gestickte Kissen, Ledergürtel, Brillenfuturale, Taschen und Täschchen in jeder Art von Goldstickerei, Prachtgewänder der Würdenträger oder schwarze Atlas-Frauentgewänder bis zum Knie und theilweise auf dem Rücken mit Stickereien bedeckt, Fächer jeder Art und Bettschirme und kleine Pulte, Bettdecken, deren Mittelstück ein farbenschillernder Pfau bildete, Alles dies durfte sich den Besuchern der Ausstellung, Lehrerinnen und Stickerinnen zur Belehrung und Nachahmung empfehlen. Unsere gebildeten Frauen müsste es reizen, nicht die vollendete Technik allein nachzuahmen, sondern auch das freie Spiel mit phantastischen Formen in geistvoller, unserem Geschmack entsprechender Weise umzudichten, Haus und Zimmer nicht wie bisher mit Fabrikmustern, sondern mit Arbeiten zu beleben, denen etwas von ihrem eigenen Geist und Wesen eingeblendet wäre. Nicht das sinnlos Barocke der chinesischen Formen, nur ihr freies, heiteres Formen- und Farbenspiel wollen wir zur Belebung unseres Hauslebens ihnen ablernen, um unser eigenes Leben zu bereichern, ohne unsere Eigenart daran zu geben. In seiner Kunst spricht sich die Innerlichkeit eines Volkes aus, und was uns in chinesischer Kunstarbeit zuerst als neu überrascht, erkennen wir bald als rein mechanische Wiederholung von Formen, die eben, weil ihre Bedeutung bereits abhanden kam, mit launischer oder burlesker Willkür gehandhabt werden. Gerade das Gegentheil solchen Eindruckes ist es, den ästhetischer und verständiger Frauensinn seiner Umgebung verleihen soll, damit nicht Schablone und Modegeschmack, sondern Wunsch, Wille und Gemüth der Herrin des Hauses auch dessen Einwohner beein-

flusse und an ihrem richtigen Empfinden ihnen der Sinn an das Schöne und Gute sich bilde.

In Erzählungen und Berichten aus vergangenen Tagen, etwa denen unserer Grossmütter, erfreuen sich die italienischen Blumen desselben Rufes grösstmöglicher Naturwahrheit wie in den letzten Jahren die Pariser. In Italien ist ihre Verfertigung eine uralte Kunst, da sie schon zur Zeit Neros in Gebrauch gewesen sein soll. In Siena verfertigte man Blumen aus Seiden-Cocons, in Brasilien, auf Madeira werden sie aus bunten Federn kunstvoll gearbeitet, in Kloster- und Herrnhuter-Arbeitsschulen aus möglichst fremdartigem Material, wie Fischschuppen und Pflanzen-Samen, Kaffeebohnen u. a., wunderlich zusammengefügt; Flittern, Papier und Seidenstoff, Wachs, Porcellan und gesponnenes Glas, Alles lieferte Material dazu, bis in neuester Zeit ein besserer Geschmack allein die möglichste Naturtreue erstrebte, die bei den französischen Blumen (die man in jüngster Zeit als die vollendetsten ansah) selbst mit abgestorbenen Blättern und allerlei Zeichen des Verwelkens und Ermattens kokettirte. Dass die Wiener und Münchener Blumen in keiner Weise hinter den französischen zurückstehen, war eine Neuheit der Wiener Ausstellung. Sie zeichnen sich durch einen besonderen Reiz der Thaufrische und Natürlichkeit aus und nennen wir als die vorzüglichsten dieser Art die aus Papier de Chine verfertigten Baudissin'schen Alpenblumen. In Oesterreich blüht diese Industrie vor allem im böhmischen Niederland an der sächsischen Grenze. Mit dem Jahre 1781 beginnend, breitete sich dieselbe rasch über die umliegenden Ortschaften aus und die Nachfrage stieg mit der Fertigkeit der Arbeiterinnen von Jahr zu Jahr, so dass die Zahl der durch Verfertigung von Kunstblumen sich ernährenden böhmischen Familien im Jahre 1833 nahezu 2000 erreichte. In neuerer Zeit hat sich durch Zollverhältnisse Vieles in diesem Betrieb geändert, die Fabriken wurden meist nach Sachsen verlegt und finden wir heute den fruchtbarsten Boden für die Erzeugung von Kunst-

blumen in Nieder-Oesterreich und vornehmlich in der Hauptstadt des Reiches selbst.

Triest, welches den Ruf genießt, im Binden lebendiger Blumen einen besonderen Geschmack zu besitzen (die Bouquets werden bis London versendet), soll in einer gewissen Aloisia Kerec eine berühmte Verfertigerin künstlicher Blumen besessen haben. Auch in unseren Tagen besteht in Triest eine gewisse Blumen-Ausfuhr in die Levante, die, verbunden mit der Anstelligkeit und Gewandtheit unserer italienischen Arbeiterinnen leicht mit einiger Unterstützung und Anleitung sich levantinische Märkte erobern würde, welche bekanntlich unverhältnissmässige Preise für europäische Mode-Artikel zahlen.

Wenn immer in einem Lande eine Haus-Industrie sich ausbildete, lag der Grund in einem Missverhältniss der Productionskraft seines Bodens mit der Bevölkerungszahl. Die Nähe der Meeresküste würde selbst einem dichter bevölkerten Lande als Istrien den Ausweg eröffnen, dass der Mann zur See führe, während die Frau in Feld- und Weinbergs-Arbeit ihn vertrete, der Erwerb also sich verdoppelte. Für eine Handelsstadt stellt sich das Verhältniss noch günstiger, indem hier nicht nur der Lohn im Ganzen höher ist, sondern auch Mädchen und mittellose Frauen in Magazinen und Arbeitsstuben häufigere Beschäftigung finden als auf dem Lande. Darum ist es ein höheres Ziel als das einer Haus-Industrie, schlechthin um des meist kargen Erwerbes, den sie abwirft, den menschenfreundlicher oder auch nur die Zeichen und Bedürfnisse der Zeit begreifender Sinn hier anzustreben hätte: Die Volksbildung überhaupt und den sittlichenden verfeinernden Einfluss einer reinlichen frauenhaften Handarbeit als Förderung nicht der technisch-erwerblichen, sondern der moralisch-intellektuellen Erziehungszwecke. Und der Anfang muss bescheiden, ja was übler ist, unscheinbar sein. Nicht kunstvolle Arbeit, wie z. B. die Klosterschule St. Ursula in Görz sie mustergiltig in Spitzenproben, Bunt-Stickereien und Mess-Gewändern ausstellte,

müsste zuerst erstrebt werden, das Schlichteste aber Nothwendigste: Wäsche-Nähen und Flicker, Stricken, die bescheidensten Spitzen, denen die Heimatliebe der Triester Hausfrauen Absatz und Markt sichern müsste. Das Loos der Lehrerinnen, die in dem Steinmeere des Karstes, in den von der Bora umsausten Dörfern ihres Amtes walten sollten, müsste wenigstens ein pecuniär günstiges sein, um von ihnen ein in jeder Rücksicht hin Achtung erweckendes Leben fordern zu dürfen, und mehr als ein Ehrenamt, ein Act der Menschenliebe wäre die freiwillig übernommene Pflicht der Inspectoren und Gemeinde-Aufseher. Seit Jahrhunderten gewohnte Verkommenheit und die Arbeitsscheu, die den Ungebildeten eigen ist, wären durch den kargen Gewinn nicht zu besiegen, den Näh- und Klöppelschulen ins Haus der Eltern zurücktrügen. Zumeist würden diese die momentane Ausnützung des Kindes der unsicheren Ernte der Zukunft vorziehen; es müssten also die augenblicklich von den Eltern geforderten Opfer durch diese gewährten Vortheile ausgeglichen werden, bis wenigstens ein, zwei selbstständig arbeitende Generationen durch die Schule gebildet werden, die durch den Erfolg der zurückgelegten Lehrzeit zur Nachfolge aufmunterten.

Spitzenklöppeln, Strohflechten und Holzschneiden bilden die geeignetsten Industrien für die ländliche Bevölkerung, während Bunt-Stickerei, Fächer und Kunstblumen den ausgebildeteren Geschmack des beweglichen und eindruckreichen städtischen Lebens für die Arbeiterin in Anspruch nehmen. Viel sind der Klagen über die verfehlte, einzig auf Ausbildung der geselligen Eigenschaften gerichtete Ausbildung der mittleren Stände, welche das Familienleben seltener und immer schwerer mache; auch das ist eine aus Mangel besserer Erkenntniss hervorgehende Sünde. „Wer zu erkennen vermag, dass der Inhalt jedes Menschenlebens nur auf dem Reichthum seines Gedankenkreises beruht“, so eröffnete Professor Bonitz das Berliner Frauen-Lyceum, „dass nur Würde und Reinheit dem Leben Adel verleihen“, der wird leicht die Klippen vermeiden, die dem Familienleben aus grösser gewordenen Ansprüchen der Frauen an Schmuck und Zier des Lebens erwachsen. Mögen Zwang und Noth des Daseins die Frauen mehr

als früher aus dem Schutz des Hauses in selbstständige Berufs-  
Arbeit treiben, stündlich sehen wir die besten und begabtesten  
mit Freuden zu dem Familienleben zurückkehren, und so blieben  
Haus-Industrie, Volks- und höhere Töchterschulen, Frauen-Lyceen  
und selbst Universitäten doch nur Mittel des Zweckes, die Frau  
wie bei allen sittlich vorgeschrittenen Culturvölkern zur verständ-  
nissvollen Gefährtin des Mannes, zur Erzieherin seiner Kinder  
und damit zur Mitarbeiterin aller Cultur-Arbeit fähig zu machen.

Anna Schimpff geb. Jahn.



## Graphische Künste und gewerbliches Zeichnen.

Die zwölfte Gruppe umfasst folgende Fächer:

- I. Section: Buchdruck, Kupfer- und Stahlstichdruck, Notendruck, Lithographie, Chromographie.
- II. Section: Graveur- und Guillochir-Arbeiten, Xylographie.
- III. Section: Photographie.
- IV. Section: Musterzeichnungen und Decorations-Malerei\*).

Dieser Eintheilung folgend, beginnen wir unsere Rundschau mit der ersten Section, dem Buchdrucke, dieser wichtigsten der vervielfältigenden Künste: denn unstreitig ist die Typographie wie keine andere befähigt, den menschlichen Gedanken zu verbreiten; nur durch sie ist es möglich geworden, alles Wissenswerthe, alles Neue zum Gemeingute zu machen, schnell über die ganze Erde zu verbreiten (worin ihr die Telegraphie nicht den

\*) Die in unseren Bericht aufgenommene Eintheilung der Gruppen in Classen (s. Seite 8) erscheint in der Serie der ämtlichen Erlässe unter dem 16. Sept. 1871 Nr. 3, während die Eintheilung der Gruppen in Sectionen unseres Wissens officiell nicht bekannt gegeben wurde. Wir finden selbe zuerst dem General-Kataloge (ohne jede Signatur) beigegeben. Die Eintheilung in Sectionen ist mehr genereller Natur und beruht zum Theile auf wissenschaftlicher Basis. Sie dürfte daher nachträglich von der Gen.-Direction aus dem Grunde adoptirt worden sein, um in die Aufstellung der Gegenstände mehr Harmonie und System zu bringen, als dieses nach der ursprünglichen Classen-Eintheilung möglich gewesen wäre.

Die Red.

geringsten Eintrag zu thun vermag); der typographischen Presse ist es vorbehalten, die Welt zu civilisiren.

Die Typographie war auf der Wiener Weltausstellung ebenso würdig vertreten, wie auf der letzten Pariser; die Bethheiligung der Aussteller war jedoch den Ländern nach ganz verschieden. Im Jahre 1867 standen Frankreich und England durch eine glänzende und (besonders ersteres Land) durch zahlreiche Ausstellung in erster Reihe; heute war letzteres Land auffallend schwach vertreten, und Frankreich auch nicht in dem seiner Stellung geziemenden Maasse. Dass trotzdem das Wenige vollendet war, ist selbstverständlich und dem Range, welchen diese Länder seit vielen Jahren einnehmen, entsprechend; waren es doch (vor mehr als hundert Jahren) Baskerville in London und F. A. Didot in Paris, welche zuerst mit schönen, zarten und scharfen Typen auftraten, bekam doch durch Didot die Antiqua-Schrift jenen haarscharfen Charakter, welcher an den Kupferstich erinnert\*).

Sehr hübsche Fortschritte haben wir zu constatiren in der typisch schwierigsten Text-Schreibschrift (englisch), sowie in der französischen Rondschrift. Von beiden Schriftarten hat Deutschland Proben ausgestellt von schönem Schwunge und von Correctheit in Lage und Form, dabei von höchst scharfer Verbindung.

Zu den einzelnen Ländern übergehend, finden wir in England Grant & Co. in London, welche sich durch tadellosen Satz und Druck, sowie durch schöne Illustrationen auszeichnen, darunter: „London, a pilgrimage“ by Gust. Doré, Holzschnitte von Pannemaker-Doms. In Doré anerkennen wir den phantasievollsten Illustrator und in Pannemaker-Doms den besten Holzschneider

---

\*) Dass die heutigen französischen Buchdrucker dem herrschenden Geschmacke durch Wiedergabe der veralteten Schriftform des 17. Jahrhunderts eine maassgebende Concession gemacht haben, ist bedauerlich; in erfreulichem Gegensatze zu diesen haben Deutschlands Drucker sichtlich das Streben an den Tag gelegt, sich immer mehr von der undeutlichen, ja unschönen Fraktur-Schrift zu emancipiren und anstatt dieser die ungleich leserlichere Antiqua-Schrift mehr und mehr einzuführen. Wir wären der Fraktur-Form wohl schon längst ledig, hätte sich nicht im vorigen Jahrhundert der in Deutschland tonangebende Druckerei-Besitzer Breitkopf in Leipzig ihrer Abschaffung erfolgreich entgegen gestemmt.

der Gegenwart. Ferner: Stephenson Blake & Co. in Sheffield und London. Die Ausstellungen der englischen Bibel-Gesellschaft, der Religious London Tract-Society und der Sunday-School-Union lieferten nichts Neues; das Verdienst dieser Gesellschaften um die Verbreitung ihrer Artikel liegt in der beispiellosen Billigkeit, sowie in der Massenhaftigkeit ihrer Erzeugnisse. Firmen, wie: Brainbury Evans & Co. London, William Makenzie in Glasgow, John Bellows in Gloucester, deren Leistungen in Paris allgemeine Bewunderung erregt hatten, fehlten auf unserer Ausstellung gänzlich.

Von französischen Ausstellern excellirte die Firma Hachette & Co. in Paris durch Schaustellung einer Ausgabe der Evangelien mit Illustrationen von Bida. Dieses Werk steht ohne Gleichen da in der Geschichte des Buchdruckes und des Verlagses\*). Ausser diesem Prachtwerke, dessen Herstellungskosten sich auf eine Million Francs beliefen, hat obige Firma noch andere ausgestellt, z. B. die Pracht-Bibel mit Illustrationen von Doré, die in Folio-Ausgaben von Voltaire, Rousseau, die Shakspeare-Ausgabe (von der englischen Nation veranlasst) etc. etc. Dieser Firma am nächsten steht die riesige Anstalt von Alfred Mame & Fils in Tours, jene von Didot Frères, Fils & Comp. in Paris, der ältesten Firma Frankreichs, V.<sup>o</sup> Morel & Comp. Paris, J. Rothschild in Paris, E. Roret, A. Levy in Paris, Herausgeber des „Moniteur des Architectes“ etc.

Das Haus Yves & Barret in Paris kündigt eine Erfindung an, durch welche Gravuren auf Kupfer, Stein oder Stahl auf chemischem Wege in Relief gebracht werden, um sodann durch

\*) Um dem freundlichen Leser einen Begriff von der Grossartigkeit dieser Unternehmung zu geben, mögen folgende statistische Daten dienen: Zur Ausführung der 128 Zeichnungen brauchte Bida 9 Jahre. Nicht minder mühsam und complicirt war die Herstellung der Typen-Stiche und Güsse, der Ornamentik, als: Titeln, Capitelköpfe, Columnentitel und Finalstöcke. An der Herstellung dieser Ornamente, 290 an Zahl, arbeiteten durch 8 Jahre ausser dem Zeichner Rossigneux, Gaucherel mit 5 Stahlstechern. Den Text compilirte nach Bossuet Herr Wallon, während den sehr complicirten Druck die Anstalt des Druckers J. Claye & Comp. in Paris besorgt hat.

Abklatsch in der Typographie verwendet zu werden\*); die zur Ansicht gebrachten Proben waren schön. Die photo-typographischen Proben von J. Claye, Paris, waren jedoch noch schöner. Nachdem diese dasselbe Original auf mehrere Grössen reducirt zur Ansicht gebracht haben, so ist mit Gewissheit anzunehmen, dass Claye den photographischen Apparat zu Hilfe genommen hat, was bei Yvot & Barret nicht nöthig ist. V. Gillot & Fils in Paris brachten Panicographien, welche den Holzschnitt ersetzen sollen; die ausgestellten Proben waren aber so hoch gehängt, dass es unmöglich war, deren Werth zu beurtheilen.

Der als Schriftgiesser und wegen seiner unerschöpflichen Erfindungsgabe als das grösste typographische Talent der Gegenwart berühmte C. Dierriey in Paris stellte nebst sehr hübschen Accidenz-Arbeiten eine Maschine aus zum Numeriren von Documenten; dieselbe soll angeblich im Stande sein, täglich 40 Tausend Actien etc. zu numeriren.

Schweiz. Ein getreues Spiegelbild schweizerischer Universalität gab uns die Ausstellung der Firma Gebrüder Carl und Nicol. Benzinger in Einsiedeln; sie brachte Bücher, Musikalien, illustrierte Zeitschriften, Druckplatten, Proben von Stereotyp-, Galvano- und Zinco-Druck, Holzschnitte in Original- und in galvanoplastischen Clichés, Relief-Bilder, lithographische und chromographische Drucke aller Art, Probeblätter von Photographien und von Lichtdrucken, Muster von schönen Einbänden etc. Einen Hauptartikel dieser Firma bilden die kleinen Heiligenbilder für Wallfahrer, für Gebetbücher u. s. w., welche von Einsiedeln nach allen katholischen Ländern versendet werden. Recht Verdienstliches leisten im Musikalienfache Rieter - Biedermann in Winterthur und Zürich, im Accidenzfache hingegen Orell Füssli & Comp. in Zürich.

\*) Der hierbei in Anwendung gebrachte Process dürfte darin bestehen, dass photogenisch wirksames Chromgelatin-Papier hinter der Original-Gravure dem Lichte ausgestellt und sodann gewaschen wird, wobei die vom Lichte fixirten Stellen erhaben bleiben. Eine Abklatschung hievon in Guss-Metall gibt die nicht fixirten (schwarzen) Stellen des Stiches erhaben, eignet sich somit vollkommen zum typographischen Drucke.

Das schöne Italien, dessen massenhafte Exposition an plastischen Werken in Marmor constant eine so mächtige Anziehungskraft auf die Besucher unserer Ausstellung geübt hat, war typographisch, sowie lithographisch äusserst schwach vertreten. Versteckt in einem Zwischentracte (mehr noch als die graphische Gruppe im Allgemeinen) war Italiens XII. Gruppe ausserdem meist durch einen Cordon abgesperrt: unter der Masse von Mittelmässigem ragten vortheilhaft die Unione tipografica di Torino, sowie die Tipografia Armena di Venezia hervor.

Niederlande. Johann Enschede & Söhne in Harlem brachten sehr schöne Proben von Banknoten mit mannigfaltigem Unterdrucke, von Letternguss, von Stereotypen, sowie von anderen Drucksorten.

Belgien documentirte seine Stellung im typographischen Gebiete durch zahlreiche Aussteller, die Leistungen derselben sind jedoch hinter denen Frankreichs. Nennenswerth sind J. S. van Doosselaere in Gent, Collewaert, F. V. & Ad. Mertens in Brüssel und Eugène Guyot in Brüssel.

Deutschland war, wie in allen Fächern der Kunst und der Industrie, so auch in den graphischen Künsten sehr reich vertreten, und dennoch entsprach die Schaustellung der deutschen Buchdrucker nur theilweise der Grösse ihrer Bedeutung. So war beispielsweise Leipzig nur durch Eine, freilich schwerwiegende, Firma F. A. Brockhaus repräsentirt. Neben diesem weltberühmten Hause standen in erster Reihe J. G. Cotta in Stuttgart, Hallberger in Stuttgart, R. Decker in Berlin und die königl. preussische Staatsdruckerei in Berlin, letztere in allen Fächern der graphischen Künste. In zweiter Linie Paul Neff in Stuttgart, Fr. Kistner in Leipzig, B. Schott's Söhne in Mainz, Alexander Dunker in Berlin, J. G. Manz in Regensburg u. s. w.

Sehr schöne Collectionen von Schriftguss, von Noten, Spielkarten, Untergrund auf Doppel-Cicerokegel u. s. w. brachten Wilhelm Gronau's Buchdruckerei und Schriftgiesserei in Berlin, sowie W. Flintsch in Frankfurt a. M.

Oesterreich-Ungarns Buchdruck steht so ziemlich auf gleicher Höhe mit jenem Deutschlands, nur steht Ersteres

nicht selbstständig, sondern muss zur Stunde noch seine Typen, Farben und Pressen zum grössten Theile von Deutschland und Frankreich beziehen. Trotz manchem Interessanten an Verlagswerken österr.-ungarischer Buchdrucker und Verleger ist die Bedeutung des österr.-ungarischen Verlages auf dem Weltmarkte noch sehr klein, und wird wohl nicht sobald mit Deutschland in die Schranken treten können\*). Sehr reichhaltig und bedeutend war die Ausstellung an Accidenz-Arbeiten, und hierin überragen Oesterreichs Drucker alle übrigen Concurrenten. Wir nennen Firmen, wie: „Bohemia“ Actien-Gesellschaft in Prag (vormals Gottlieb Haase Söhne) mit sehr geschmackvollen Relief-Platten für Unterdrucke, mit schönen Cassenscheinen, Actien, Adressen, Vignetten etc. — H. Engel & Sohn in Wien, L. C. Zamarski in Wien, Leykam in Josefthal u. m. A.

Der Kupferstich, durch Jahrhunderte fast das einzige Medium zur Wiedergabe und Verbreitung von Kunstwerken und Illustrationen, stand im 17. Jahrhundert in seiner höchsten Blüthe. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde derselbe durch Erfindung der Schab-Manier bereichert. Als man auf die Verwendung der Stahlplatten anstatt der viel weicheren Kupfertafel verfiel, wurde zwar eine viel grössere Anzahl von Abdrücken von einem Stiche erzielt, aber der Stich musste in Folge des sehr harten Materiales fast gänzlich auf mechanischem Wege (durch Roulets, Linier-Maschinen etc.) erzeugt werden, wodurch die edle Kunst des Stiches ganz verfiel.

Die Erfindung der Galvanoplastik kam dem gefährdeten Kupferstiche zu Hilfe; sie machte einen unbeschränkten, tadel-

\*) Tüchtiges produciren im Verlags-Fache: C. Gerold's Sohn in Wien, R. v. Waldheim in Wien, Fr. Tempsky in Prag, Buchdruckerei-Actien-Gesellschaft in Pest u. A. m.

Typographische Schnellpressen verschiedenster Systeme waren ausgestellt von England (Victoria-Maschine, Druck einer Zeitung), Frankreich (Marinoni K., bestes System bis jetzt), Deutschland (Klein, Forst & Nachfolger in Johannisberg, Ph. Swidersky in Leipzig, Maschinen-Fabrik in Augsburg u. A. m.), Oesterreich-Ungarn (Siegls Schnellpresse im Pavillon der „Neuen Freien Presse“).

losen Abklatsch des Original-Stiches möglich und zur Freude jedes Kunstfreundes den Stahlstich entbehrlich.

Hingegen erstand dem Kupfer- und Stahlrucke in der Lithographie ein mächtiger Concurrent, welcher in kurzer Zeit den kalligraphischen Theil des Kupferstiches und -Druckes beseitigte und durch Vervollkommnung der lithographischen Kreidemanier auch dem Kunstdrucke grossen Eintrag machte. Unstreitig konnten Kunstblätter aus den Anstalten von Fr. Hanfstängel in Dresden, von Lemerier in Paris u. A. neben den schönsten Kupferstichen ebenbürtig auftreten.

Beiden Fächern, dem des Kupferstiches, wie der Lithographie, hat die Photographie\*) das Feld streitig gemacht. Dass trotzdem in der Wiener Ausstellung der Kunstdruck vom Kupferstiche so zahlreich und so meisterhaft vertreten war, ist ein erfreulicher Beweis der Wiederbelebung dieses herrlichen Kunstzweiges, um so erfreulicher, als in Folge starker Bevorzugung der photographischen Reproductionen von Seite des Publicums die meisten Verleger durch ein Decennium Anstand genommen haben, sich an Publicationen von Kupferstich-Werken zu wagen, wodurch nicht nur das Proletariat der Stecher ganz verschwand, sondern auch die tüchtigsten Kräfte in schwere Bedrängniss gerathen sind.

Heute wie 1867 hat Frankreich sein Uebergewicht an Leistungen im Kupferstich-Fache documentirt; dieses Uebergewicht verdankt es der sorgsamten Pflege, welche ihm von Seite der Regierung, von Ludwig XIV. bis auf den heutigen Tag zu Theil geworden ist. So ist es denn nicht zu verwundern, dass Frankreich numerisch am stärksten vertreten war; wir fanden ausgezeichnete Stiche von Bertinot, Gaillard, Rousseau etc. Radi-

\*) W. von Kaulbach in München vertraute zuerst die Reproduction seiner Cartons der Photographie an und erschienen in bis dahin ungeahnt rascher Aufeinanderfolge jene epochemachenden Blätter Goethe'scher Frauengestalten. Neben unbestreitbarer Treue in Wiedergabe der Contouren wurde durch die Photographie eine Schnelligkeit des Erscheinens der Ausgaben erzielt, wie sie auf keine andere Art möglich gewesen wäre, und dieser Gewinn allein war in unserer raschlebigen, ungeduldigen Zeit hoch anzuschlagen.

rungen von Flameng, Rajon, Gaucherel u. A. Von Engländern: Stocks, Cousins; von Belgiern: Diot, Danse, Delboîte; von Schweizern: Weber in Basel; von Italienern: Juvara und Raimondi; von Deutschen: Prof. Ed. Mandel in Berlin, Prof. J. L. Raab in München, Prof. Fr. Zimmermann in Carlsruhe und den Kunstdrucker Felsing in München; von Oesterreich-Ungarn: Prof. Louis Jacobi, William Unger, Carl Post, Petrak, Marastoni, Sonnenleithner u. A. Nord-Amerika war nur im Schrift- und Vignetten-Fache vertreten, was wir hierin sahen, war sehr correct und prägnant in Stich und Druck, so die Banknoten, Postmarken etc.

Im cartographischen Fache brachte das französische Ministerium der öffentlichen Arbeiten prachtvolle Karten, so die *Charte géologique détaillée de la France*, gestochen von Douville und Clérault.

Als eine Muster-Anstalt ersten Ranges präsentierte sich das k. k. österreichische Geographische Institut in Wien; dasselbe leistet in allen graphischen Fächern gleich Vorzügliches\*).

Notendrucke haben nur Italien, Deutschland und Oesterreich-Ungarn ausgestellt. Bei so mangelhafter Concurrenz war es nicht möglich, sich ein klares Bild des Standes der Notendruckerei zu schaffen, ein Fortschritt seit 1867 war nirgends zu bemerken; Italien legt heute so wenig wie vorher einen Werth auf künstlerische Ausstattung der Titelblätter, noch sind die

\*) Die Entwicklung der Cartographie in Oesterreich wurde durch die mittels Erlass der Gen.-Direction vom 30. Nov. 1871 Z. 9 bestimmte Addit.-Ausstellung Nro. 1 u. 2 in einem lehrreichen Bilde zur Anschauung gebracht. Mit interessanten Curiosen aus dem 16. u. 17. Jahrhundert beginnend, verfolgt dasselbe die allmälige Entwicklung in chronologischer Reihenfolge bis zu dem Jahre der Ausstellung und bringt, neben den trefflichen Musterproben der verschiedenen Entwicklungs-Stadien, die vorzüglichen Leistungen eines Csaplovich, Czörnig, Winkler, Hauslab, Streffleur und Steinhausen zu verdienster Anerkennung. Eine interessante Illustration des Vorgeführten boten die ausgestellten Proben über die technische Ausführung, von den ersten Galvanographien der Staatsdruckerei unter Auer's Leitung bis zu den Resultaten der Anastatik und Heliogravure. Eine gedrängte Zusammenstellung des auf die Entwicklung der Typographie, Lithographie, Xylographie und Kupferstechkunst in Oesterreich Bezüglichen findet der freundliche Leser in dem 1. Bande der Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Oesterreichs, S. 503. Die Red.



Drucke der Noten sorgfältiger ausgeführt; die von Tito Ricordi und Collegen ausgestellten Musikdrucke sind im vollsten Sinne Mercantil-Waare.

Die deutschen Verleger B. Schott's Söhne in Mainz, Fr. Kistner in Leipzig, C. F. Peters in Leipzig exponirten Notendrucke von correctem Stiche und sehr reinem Drucke. Auf die Ausstattung der Titel wird wohl viele Mühe verwendet, doch es herrscht eine gewisse Monotonie darin, während Oesterreichs Verleger und Drucker bei gleich schönem Stiche und Drucke des musikalischen Theiles eine ganz ausserordentliche Mannigfaltigkeit, viel Phantasie und guten Geschmack aufwenden zur Herstellung schöner Titel-Vignetten. Die Wiener Musiktitel bilden in der That eine Specialität, einzig in ihrer Art\*).

In der Lithographie hat hauptsächlich die Chromographie seit 1867 grosse Fortschritte aufzuweisen.

Nachdem der Lithographie durch die stets schöneren Letternschnitte und den tadellosen Druck der Typographie das Feld der currenten Mercantil- und Accidenz-Arbeiten, durch den Holzschnitt die Vignette und durch die Photographie das Gebiet des Kreidedruckes sehr beschränkt worden ist, hat sich dieselbe mit Macht dem Farbendrucke zugewendet, und wir finden die Chromographie heute viel zahlreicher vertreten und auf viel höherer Stufe stehend als 1867 in Paris.

Die Einführung der Schnellpresse kommt der Lithographie im Allgemeinen und ganz besonders der Chromographie sehr zu Statten. Letztere hätte ohne der vervollkommeneten Schnellpresse unmöglich jene Stufe erreicht, deren sie sich heute rühmen kann.

Viele Lithographie-Besitzer haben in richtiger Erkenntniss der grossen Beihilfe, welche ihnen der Typensatz und auch der Typendruck bei Ausführung vieler Arbeiten (mit currentem Texte) gewährt, der lithographischen Anstalt eine Buchdruckerei beigefügt; diese Beihilfe, vereint mit der vervollkommeneten Schnell-

\*) Von österreichischen Verlegern nennen wir: Carl Haslinger in Wien, mit Titelblättern aus Aug. Grube's Anstalt in Litho- und Zincographie; ferner: C. A. Spina's Nachfolger, Ad. Bösendorfer, J. P. Gotthard, sämmtlich in Wien; C. Winiker in Brünn u. A.

presse haben die Concurrenzfähigkeit der Lithographie dem Buchdrucke gegenüber bedeutend erhöht.

Den wesentlichsten Fortschritt hat seit 1867 die Lithographie in der Chromographie gemacht; die Leistungen einzelner Lithographen Frankreichs, Deutschlands und Oesterreichs kommen den Originalen so nahe, dass sie nichts zu wünschen übrig lassen. Trotzdem lässt sich nicht leugnen, dass die grosse Mehrzahl der Farbendrucke (Imitationen von Oelbildern) nur sogenannte „Möbelbilder“ repräsentirten, welche den Kunstfreund in nicht geringe Verzweiflung bringen mussten, doch der enrargirteste Gegner des Oeldruckes musste sich gestehen, dass dieser in Händen von tüchtigen Kräften einer grossen Zukunft entgegen geht, und hat sich erst das Gute eingebürgert, dann wird es dem Mittelmässigen unmöglich, sich ferner breit zu machen.

Nord-Amerika, das Absatz-Gebiet par excellence der Chromos (wie sie der mundfaule Yankee kurzweg nennt) zeigte uns in der lithographischen Anstalt der L. Prang & Comp., Boston, einen sehr tüchtigen Producenten von Chromographien. Von französischen Chromo-Lithographen nennen wir: Hangard Mange, Theodor Dupuy, J. Lemerrier (auch im Schwarzdruck eine der grössten und besten Anstalten), Baulant aîné, sämmtlich in Paris\*).

\*) Bezüglich der Lithographie in Frankreich constatiren wir mit Vergnügen die Trennung der verschiedenen Specialitäten, mit denen sich die einzelnen Etablissements befassen. So bildet die Anwendung der Chromolithographie zu rein gewerblichen Zwecken, die Fabrication von Etiquetten, Couverts, gepressten Goldrändern etc. die einzige Beschäftigung ziemlich grosser Institute in Paris. — Der Kunstfarbendruck, hauptsächlich die Imitation des Oel- und Aquarell-Gemäldes, steht in Frankreich auf hoher Stufe. Um letzteres möglichst täuschend nachzuahmen, wird das in 15 bis 20 Farben auf Papier gedruckte Bild auf Leinwand gespannt und nach dem Trocknen auf der lithographischen Presse auf einer eigens hiezu hergerichteten Platte durchgezogen, in welcher früher mittelst Aetzung die Erhabenheiten und Vertiefungen der Leinwand des Oelgemäldes erzeugt worden sind. Solche Imitationen sahen wir von Theodor Dupuy in sehr gelungenen Mustern, — sowohl Oelfarbendruck als auch Aquarelle, Alles auf der lithographischen Schnellpresse gedruckt. Im Drucke von Kreide-Zeichnungen stehen obenan Lemerrier & Comp. in Paris.

Von Italienern: Ulisse Borzino in Mailand, die Società oleografica in Bologna mit sehr schönen Copien alter Meister.

Von den sehr zahlreichen deutschen Chromo-Lithographen heben wir rühmend hervor: Gustav Seitz in Wandsbeck bei Hamburg, ob der höchst gelungenen Copien der Werner'schen Aquarelle, egyptischer Tempel-Ruinen etc.; ferner R. Wagner in Berlin, welcher den Studienschatz des Meisters Hildebrand sehr getreu wiedergegeben hat.

Was von Copien nach Oelgemälden von Seite deutscher Lithographen ausgestellt war, rangirte fast durchwegs sowohl in Wahl, als auch in der Ausführung als „Möbelbilder-Fabrikat“; eine Ausnahme hievon machten F. Gypen mit grossen Heiligenbildern, Greth in Berlin, Weilandt in Düsseldorf.

Sehr beachtenswerth waren die Proben der niederländischen Staats-Druckerei; durch Anwendung der Aetz-Methode erlangte sie von drei Steinen alle gewünschten Nuancen im Farbendruck.

Alle übrigen Staaten überragend, sowohl an Zahl der ausgestellten Bilder, wie auch an Schönheit der Leistungen, war die Collectiv-Ausstellung der Chromo-Lithographen Oesterreichs; dass unter dem vielen Guten auch manches Mittelmässige mit untergelaufen ist, liegt in der Natur der Sache; doch das Gute war überwiegend vorherrschend, und Firmen wie: Ed. Hölzel, Reiffenstein & Rösch, Czeiger, Grefe & Leop. Sommer, Paterno, Katzianer, Haupt brachten wirklich Vorzügliches.

Im gewöhnlichen Buntdrucke lieferten die Engländer Grant & Comp. in London sehr Verdienstliches, besonders brillant waren deren Placate auf lackirten Eisenplatten.

Im polychromen Etiquettendrucke excellirten von Franzosen: Testu & Massin, A. Firmin Didot Frères & Co. in Paris, F. Canquoin in Marseille, Alfred Mame in Tours, F. Appel in Paris durch Chromolith, Placate auf Blech u. A. Von Belgien Eugène Guyot in Brüssel, Ch. Claesen in Lüttich, beide Firmen jedoch mehr im Accidenzfache. Von Italienern: Fratelli Doyen in Turin; von Schweden: Lithografiska Actie Bolaget durch ein sehr reiches Assortiment von Wein- und Liqueur-Etiquetten, von Mignon-Spielkarten etc. Von Deutschen: O. Schäfer & Scheibe in Berlin,

B. Dondorf in Frankfurt a. M. u. A.; von Russen: eine Anstalt mit nicht zu entzifferbarem Namen, für ein sehr schönes Album mit Stickmustern russisch-nationalen Styles. Von Oesterreich: Eduard Sieger, Wegelein u. v. A.

Das Fach der lithographirten Illustration für Schul- und Verlags-Zwecke war massenhaft vertreten: ein Beweis der Concurrenzfähigkeit der Lithographie gegenüber dem heute sehr entwickelten Holzschnitte. Die im Deutschen Pavillon für Unterricht zur Schau gebrachten illustrirten Werke zählten nach Tausenden.

Autographische Arbeiten als Specialität brachte Chr. Höller in Wien. Neu war uns das von der lithographisch-artistischen Anstalt der Gebrüder Obpacher in München producirte Verfahren von Autographien mit Kreide, auf gekörntes Papier gezeichnet und dann auf Stein übertragen; die ausgestellten Proben berechtigten zu den schönsten Hoffnungen.

In den übrigen Fächern der Lithographie war wohl viel Schönes, doch nichts von Neuem zur Schau gestellt.

II. Section. — Das eben Gesagte gilt auch von den Graveur-Arbeiten, als: Stichen von Siegel-Monogrammen, von Wappen u. s. w. England war durch die Firma J. S. & A. B. Wyon in London sehr gut vertreten; R. Gerhold's Gravir-Anstalt in Leipzig brachte schöne Stempel für Buchdeckel. Sachs & Schuhmacher in Mannheim schöne Walzen für Kattun-Druck; ungemein reichhaltig an Zahl der Aussteller (bei 70 Firmen) sowohl, als auch an ausgestellten Gegenständen waren Wiens Graveure, Ciseleure und Metallographen repräsentirt; Carl Linzbauer sen. in Wien hatte ein wahres Cabinetstück ausgestellt: eine Dose in Gold und Silber, mit der Ansicht der Waldbach-Strupp; Math. Panigl sehr geschmackvolle Monogramme, Rahmen mit eingelegerter Perlmutter-Arbeit, Albums, kleine Etais mit Einlagen in orientalischem Geschmack (Email bunt mit Metall-Contouren); J. Schwertner gravirte Elfenbein-Einlagen in Messing, in Holz, Nadel-Radirungen nach Geiger, touchirte Arbeiten, Widmungs-Medaillen, Stahl-Stempel etc., Alles sehr styl- und geschmackvoll; — Franz Gubik, Cameen, Siegel, Köpfe relief,

braun auf grau (letztere von Ad. Gubik ausgeführt); A. Kleeberg reizende Touchirungen, Stahl-Stempel\*).

Die Anwendung von Guillochir-Arbeiten als Verzierungen in allen graphischen Künsten ist heute eine sehr beschränkte; selbst auf Staats- und Bank-Papieren, auf Actien u. s. w. fanden wir sie nur mässig angewendet, und doch sind die guillochirten Ornamente ein sehr wirksames Hilfsmittel, um die Nachahmung von Werthpapieren zu erschweren.

Auf sehr geschmackvolle Weise angewendet, fanden wir obige Arbeiten von der russischen Staatsdruckerei (kais. russische Expedition zur Anfertigung der Staatspapiere).

Xylographie. Die Kenntniss des Holzschnittes reicht in Europa bis zum Jahre 1400 zurück, damals wurden die Abzüge von Holzschnitten ohne die Presse bewerkstelligt. Wenn schon Chinas und Indiens Völker viel früher von geschnittenen Holztafeln druckten als wir, so ist bei der zu jener Zeit so mangelhaften Communication mit jenen fernen Völkern doch nicht anzunehmen, dass das Abendland von ihnen die Holzschneidekunst erlernt habe; es ist vielmehr anzunehmen, dass die Xylographie wie die Typographie europäische Erfindungen sind.

Ogleich nun die Xylographie dem Buchdrucke recht eigentlich als Basis gedient hat, wurde sie doch nach Einführung des Typendruckes sehr vernachlässigt; der Gebrauch des Holzschnittes musste dem Letternschnitte in Metall weichen, und selbst dessen Anwendung zu Illustrationen kam allmählig fast ganz ab. Nur England machte hierin eine Ausnahme, doch auch dort waren die Leistungen höchst mittelmässig, so dass selbst vor vierzig Jahren noch jeder Verleger von besseren Werken Anstand ge-

\*) Diese Collectiv-Ausstellung hat, sowie jene der österr. Meerscham-Pfeifenschneider eine besondere Anziehungskraft auf das Publicum sowohl, wie auf den Fachmann ausgeübt. Es offenbart sich in diesen Arbeiten ein reiches Material an Talenten, von denen die Mehrzahl naturalistisch arbeitet. Hoffen wir, dass die reichen Lehrmittel der Kunst-Schule unseres Museums nicht ohne wohlthätigen Einfluss auf die Ausbildung dieser tüchtigen Kräfte bleiben wird.

nommen hätte, sich des Holzschnittes zur Illustration dieser Werke zu bedienen. Heute finden wir an Stelle des vorher üblichen Kupfer- oder Stahlstiches, der Kreidezeichnung oder des lithographischen Farbendruckes selbst bei Prachtwerken fast nur den Holzschnitt als Illustrationsmittel; wir treffen ihn aber allwärts von der Kinder-Fibel bis zum wissenschaftlichen Werke auf das Mannigfaltigste benützt und so allgemein angewendet, dass die Xylographie in der Literatur, sowie in der periodischen Presse der Gegenwart eine nie geahnte Verwendung findet und so Goethe's Mahnwort: „Wir sollten weniger schreiben und mehr zeichnen“, zur theilweisen Geltung bringt.

Dieser grossartige Aufschwung der Xylographie ist der Verbreitung des Wissens sehr förderlich, weil erwiesenermaassen durch bildliche Darstellung das Verständniss des gedruckten Wortes ungemein erleichtert und dem Gedächtnisse weit schneller eingeprägt wird, abgesehen davon, dass die Illustration das Interesse und die Leselust sehr anregt.

Bei der voraussichtlich noch häufigeren Anwendung der xylographischen Illustration wäre zu wünschen, dass der vorgeschrittenen Technik des Schnittes eine gleiche Correctheit in Uebertragung der Zeichnung auf den Block zur Seite stünde.

Ohne Zweifel wird die Benützung der Photographie zur Uebertragung der Zeichnung auf den Holzstock, die Anwendung der Chemigraphie behufs Vervielfältigung der autographischen Zeichnung viel zur schnelleren, hauptsächlich aber zur correcteren, weil unmittelbaren, Wiedergabe der Intention des Illustrators beitragen und hiedurch viele Künstler ersten Ranges geneigter machen, ihre Ideen der xylographischen Ausführung anzuvertrauen.

Ein wesentlicher Fortschritt seit 1867 in der Xylographie war nicht zu entdecken, neu war nur die Chemigraphie; die von letzterer ausgestellten Proben gaben alle Nuancen der Kreidezeichnung klar und saftig wieder. England, Frankreich, Deutschland und Oesterreich haben vorzügliche Ateliers für Holzschnitt; nachdem aber die wenigsten dieser Ateliers selbständig aus-

gestellt haben, müssen wir auf die Nennung der meisten verzichten. Von den wenigen xylographischen Ausstellern nennen wir: E. Perot in Paris, A. Regulski in Warschau, H. Paar in Wien (mit correcten Copien nach Albert Dürer, van Eyck), Angerer und A. Göschl in Wien.

III. Section. — Die Photographie gehört unstreitig zu den grossen, epochemachenden Erfindungen der Neuzeit. Von minderer Bedeutung als die Dampfkraft oder der elektrische Telegraph, weniger zur weltbewegenden Macht als zur überall nützlichen Dienerin bestimmt, hat sie sich in der kurzen Zeit ihrer Existenz in allen Fächern der Wissenschaft, der Technik, der Kunst und der Industrie, im Familienleben, im Kriege, in den Sphären, sowie unterseeisch nützlich, ja unentbehrlich zu machen gewusst; sie leistet heute schon Grosses, wird in Bälde durch Benützung der Druckwalze und der Presse sich von dem Vorwurfe der Nichtstabilität befreien und dadurch erst eigentlich sich den vervielfältigenden Künsten anreihen.

Vor 10 Jahren noch mochte man den Werth dieser Erfindung anzweifeln, heute muss der hartnäckigste Gegner derselben die Wichtigkeit der Photographie zugeben. Selbst dem flüchtigen Besucher der Wiener Weltausstellung \*) musste die Massen-

\*) Es sei uns erlaubt, die grosse, von Jahr zu Jahr wachsende Bedeutung der Photographie für das Gewerbe- und Kunstleben durch einen kurzen Rückblick auf die früheren Ausstellungen zu illustriren. Während die wichtige Erfindung unseres Jahrhunderts in Paris im Jahre 1855 — ohne eine eigene Classe zu bilden — nur den optischen und wissenschaftlichen Instrumenten beigegeben war, trat sie in London 7 Jahre später schon selbstbewusster auf, und zeigte — getragen von einer ansehnlichen Schaar tüchtiger Jünger — ihre entschiedene Lebensfähigkeit. Auf der zweiten Pariser Ausstellung und endlich der jüngsten in Wien documentirte die Photographie durch ihre ausgedehnte und mannigfache Verwendung geradezu ihre Unentbehrlichkeit für Kunst und Wissenschaft, für Handel und Gewerbe. Ist auch nicht zu leugnen, dass dieses in verhältnissmässig so kurze Zeit erreichte Resultat nur dem Porträtfache zu verdanken ist, so ist es ebenso wahr, dass seit länger als einem Jahrzehent die in der Porträt-Photographie enthaltene Triebfeder nicht mehr mächtig genug ist, um die wichtige Erfindung auf

haftigkeit der photographischen Abbildungen auffallen. Gab es doch kein grösseres industrielles Etablissement, welches nicht durch photographische Abbildungen der Erzeugnisse oder der Fabriks-Localitäten seine Ausstellung ergänzt hätte; bedienten sich doch einzelne Aussteller vorzugsweise der Photographie, um ihre Werke zur verdienten Geltung zu bringen; so das französische Ministerium der öffentlichen Bauten, welches nicht weniger denn 22 voluminöse Albums mit photographischen Ansichten von Land- und Wasserbauten, Brücken, Kanälen u. s. w., so die Stadt Paris, welche anstatt Zeichnungen von problematischer Treue viele Mappen und Albums photographischer Ansichten als Erklärungen für alle jene Objecte brachte, die nur descriptiv ausgestellt werden konnten.

Welch lebhaftes Interesse wusste England zu erregen durch Ausstellung von Ansichten indischer Wunderbauten, ethnographischer Bilder, von Landschaften, womit die Ausstellungs-Räume seiner ost-indischen und australischen Colonien geschmückt waren. Billigerweise durfte man bei diesen Aufnahmen in Berücksichtigung der grossen Schwierigkeiten keinen strengen Maassstab anlegen, andererseits haben die grossen amerikanischen Aufnahmen des Yosemite-Thales (Californien) bewiesen, dass man heute trotz der riesigsten Schwierigkeiten Tadelloses zu leisten im Stande ist.

Lassen sich auch einzelne Fortschritte in der Photographie seit 1867 nicht leugnen, so ist der Process des Silberdruckes um keinen Schritt weiter gediehen in Bezug auf die Haltbarkeit der gesilberten Blätter; voraussichtlich wird es auch nie gelingen, die durch salpetersaures Silber empfindlich gemachten Papier-

der ihr gebührenden Höhe zu erhalten. Ihre Tendenz geht demnach dahin, neben der Vervielfältigung auf gewöhnlichem Wege, Bilder auf Metall, Stein, Holz etc. zu übertragen und mittelst Presse und Druckerfarbe zu vervielfältigen. Soweit die nach dieser Richtung eingeschlagenen Verfahren auch gediehen sein mögen so ist das Erreichen des gesteckten Zieles noch nicht gelungen, und erkennen wir daher auf jeder neuen Ausstellung mit Vergnügen die bemerkenswerthen Fortschritte auf der muthig betretenen Bahn.

Die Red.



Bilder so zu fixiren, dass sie von unzweifelhafter Dauerhaftigkeit wären.

Das Bestreben, sich von diesen höchst unbeständigen, dabei theueren Gold- und Silber-Salzen bei Erzeugung der positiven Bilder auf Papier zu emancipiren, hat neben der Heliographie, der Photo-Lithographie, der Phototypie, Kohle-Bilderdruck u. a. zur Albertypie geführt. Der Lichtdruck nach Jos. Albert's Verfahren ist auf dem besten Wege, den photographischen Abdruck auf Papier mittelst Druckerchwärze durch die Presse herzustellen, wodurch neben unbestreitbarer Haltbarkeit auch Billigkeit der Preise erzielt und zugleich eine unbeschränkte Auflage der Bilder ermöglicht würde. Das Druckverfahren von M. Gemoser in Berlin, von Obernetter in München ist nur eine Modification des Albertschen Processes. Die von den genannten Herren sowohl, als auch von deren Schülern ausgestellten Blätter, besonders diejenigen grossen Formates, müssen auch strengen Anforderungen genügen.

Im Gegensatze zu früheren Ausstellungen stand das photographische Porträt auf der Wiener Ausstellung in zweiter Linie: trotzdem war die Anzahl der zur Schau gebrachten menschlichen Figuren gross und klein eine sehr beträchtliche, und waren die Leistungen darin gegen frühere Ausstellungen mehr ausgeglichen, d. h. die tüchtigsten Porträt-Photographen des Jahres 1867 sind unwesentlich vorwärts gegangen, während heute selbst die kleineren Anstalten technisch Gutes leisten. Wir haben leider die Wahrnehmung machen müssen, dass die heutigen Porträt-Photographen durchaus nicht gesonnen sind, die übertriebene Negativ-Retouche einzuschränken. Zur Richtigstellung unserer Behauptung setzen wir sogleich hinzu, dass wir weit entfernt sind, die Verschönerungs-Methode zu verwerfen. Nur möchten wir alle Porträt-Photographen dringend bitten, dass sie bei der Auswahl ihrer Retoucheure strenger vorgehen und den letzteren einschärfen, dass unter deren grausamem Nivellirungs-Griffel nicht die tausend feinen Nuancen verloren gehen, welche die Camera auf der Platte hervorbringt.

Sehr brillante Porträts waren ausgestellt von Amerikanern: W. Kurtz in New-York, Leon van Loo in Cincinnati, Howell in

New-York: von Engländern: die London Stereoscopic Company, welche eine grosse Anzahl Cabinet-Porträts von Staatsmännern, Gelehrten, von Künstlern und besonders Künstlerinnen ausgestellt hatte; Robinson & Cherril, Tunbridge Wells; Marshall Wane, Isle of Man; Abel Lewie in Douglas. Mac Lachlans in Manchester grosses Gruppenbild (60 × 28 Wr. Zoll) mit 32 Figuren war ein Universum in Bezug auf tadelloses Arrangement, Mannigfaltigkeit der Posen und Reinheit der Ausführung. Das Bild war in Pigment-Druck hergestellt und hat in Fachkreisen Sensation erregt. — Des Colonel Stuart Wortley Experiment, lebensgrosse Köpfe mittelst directer Aufnahmen zu erzeugen, müssen wir als ein Verfehltes bezeichnen: haben selbst die sorgfältig retouchirten lebensgrossen Köpfe (durch die Solar-Camera erzeugt) stets einen starren, unkünstlerischen Ausdruck, so sind diese stellenweise übertrieben scharf gezeichneten, dann wieder ganz unscharfen Köpfe mit Fisch-Augen und hundert anderen Mängeln geradezu widerlich anzusehen. Ein Gleiches gilt vom Versuche Robert Crawshay in Wales, mit Dallmaxer'schen Objectiven directe lebensgrosse Brustbilder aufzunehmen: von den drei Grössen halten wir nur den 4 Zoll grossen Kopf für zulässig; hier dürfte die äusserste Grenze für directe Aufnahmen liegen: Crawshay's Genre-Bilder sind recht hübsch arrangirt, zeigen von feinem Kunstgefühle: am besten gelungen scheint uns: The black Diamond. — Von Franzosen: Rentlinger und Walery in Paris, Ant. Lamière in Lyon. — Von Schweizern: Gebr. Taeschlar in St. Gallen, Jungmann in Basel, Ganz in Zürich. — Von Italienern: Fratelli Vianello in Venedig, deren Einzel-Porträts mit zu den schönsten dieser Ausstellung zählten: Antonio Sorgato in Venedig, Schemboche in Florenz u. A. — Von Schweden: Wilhelm Lundberg in Stockholm, W. A. Curenirs & Quist in Stockholm mit hübschen Costume-Gruppen: von Norwegen: Claus Knudsen in Christiania mit 4 sehr schönen Damen-Porträts. — Von Belgiern: Déron in Brüssel, Damry in Lüttich, und besonders Geruzet Frères in Brüssel mit schönen 14 × 18 zölligen Porträts. — Von Deutschen: Franz Hanfstängel in München mit einer Collection von reizenden weiblichen Porträts in deutschen Volkstrachten; R. Eich in Dresden,

Th. Prüm in Berlin, Emilie Bieber in Hamburg, C. Dammann in Hamburg mit sehr interessanten anthropologisch-stenographischen Studien.

Von Russen: Mieczkowski, Kloch & Dutkiewicz, beide in Warschau, H. Denier, sowie Carl Bergamasco in St. Petersburg, Fajans in Warschau, J. Kostka & Mulert, ebenfalls in Warschau. Die von den Photographen Russlands ausgestellten Porträts gehörten zu den schönsten der Ausstellung.

Von Oesterreichern: L. & V. Angerer, Adele Perlmutter, J. Löwy, Fritz Luckhardt, E. Rabending, Otto Schöffl (mit sehr interessanten ägyptischen Genrebildern), Dr. J. Székely, sämmtlich in Wien; W. Sebastianutti in Triest, mit besonders schönen Porträts in Lichtdruck, u. v. A. Von Ungarn: Eduard Ellinger, Albert Doctor, Franz Kozmata in Pest, M. Rupprecht in Oedenburg, und besonders Professor Karl Koller in Bistritz (Siebenbürgen), welcher durch seine meisterhaften Genrebilder sächsischer Bauern u. s. w. den Beweis geliefert hat, dass sich auch auf photographischem Wege künstlerische Gruppenbilder herstellen lassen. Von demselben Professor waren ausserdem sehr brillante Chromo-Photographien ausgestellt.

Im Fache der Vedute und Landschaften sind hervorzuheben die Leistungen von: F. Beasley in London mit hübschen Ansichten, erzeugt auf Trockenplatten, Robinson & Cherril mit grossen Moment-Aufnahmen von Marinen; von Nord-Amerikanern brachte Muybridge die grössten und C. E. Watkins die schönsten Ansichten des Yosemite-Thales in Californien, Watkins ausserdem auch schöne Intérieurs in grossem Formate; ein Dritter aus S. Francisco, Thom. Houseworth, brachte dieselben Ansichten wie die früher genannten, doch nicht in gleicher Vollendung. — C. Bierstadt, sowie E. & H. T. Anthony in New-York haben wundervolle Stereotyp-Ansichten (Niagara-Fall etc.) ausgestellt. Von Portugiesen: J. F. Camacho in Madeira, sehr duftige Ansichten dieser Zauber-Insel, Carlo Relvas, Amateur in Oporto, schöne Thierköpfe und Landschaften; von Franzosen: Dubosq, E. Baldus, Jeanrenaud, Franck de Villeholle, E. Lamy, J. Levy & Comp., alle in Paris; Harrison in Asnières (Seine),

letzterer hübsche Motive aus Fontainebleau, Braun Ad. in Dornach, Ministère des travaux publics mit vielen Albums photographischer Aufnahmen von Richebourg, von Berthand u. A.: die Ausstellung der Stadt Paris mit photographischen Ansichten archäologischer Funde gallisch-römischer Sculpturen, im Schutte aufgefunden etc.

Von Italienern: Carlo Naya mit den bekannten Venetianer Ansichten auf Trockenplatten erzeugt, Gebr. Alinari in Florenz, Giac. Rossetti in Brescia, Georg Sommer in Neapel u. A. Von Niederländern: Franz Julius von Kolkow in Groningen mit einem interessanten Album: Erinnerung an Saardam. Von Norwegern: M. Selmer in Bergen. Von Deutschen: Bernhard Johannes in Parthenkirchen mit schönen Studienblättern für Landschaftler. Franz Rückhardt in Heidelberg, J. Nöhring in Lübeck mit hübschen Ansichten von Italien, F. Peter in Strassburg und G. Voelkerling in Dessau. Von Russen: Kloeh & Dutkiewiez in Warschau mit schönen Intérieurs und Veduten in Lichtdruck. Von Oesterreichern: Baldi & Würthle in Salzburg mit prachtvollen Panoramabildern, Victor Angerer in Wien mit Ischler Aufnahmen, E. Lotze in Innsbruck mit schönen Ansichten Tirols, Franz Antoine in Wien mit Pflanzen-Aufnahmen, Dr. H. Heid in Wien mit grossen Veduten, Karl Haack in Wien mit Wiener Ansichten, G. Kloesz in Pest, Joh. Reiner in Klagenfurt mit Veduten, W. Sebastianutti in Triest mit schönen Intérieurs in Lichtdruck u. A.

Die Wiener Ausstellung der Landschafts-Photographie, obschon schöner und reicher vertreten als 1867 in Paris, bot trotzdem nur ein lückenhaftes Bild des heutigen Standes dieser interessanten Abtheilung. Das Ausbleiben englischer Landschaftler ersten Ranges, wie W. England, der Liverpooleser Stereoscopic-Company u. A. war um so bedauerlicher, als gerade in England in letzter Zeit sehr bedeutende Fortschritte im Trocken-Process gemacht worden sind. Die Lösung dieser Frage ist für den Landschaftler von Fach sowohl als auch für den Amateur von brennender Wichtigkeit, und gerade hierüber gab unsere Ausstellung gar keinen Aufschluss, denn sie brachte nichts Neues zur Ansicht. Die grosse Mehrzahl der Veduten war auf dem gewöhnlichen (nassen) Wege erzeugt.

Heliographie. Seit den ersten Versuchen von Niepce de St. Victor bis auf heute sind in der Heliogravure sehr bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Grosse Verdienste um dieselbe haben sich in neuester Zeit erworben: J. Cosquin, Lefman und Lourdel, Amand-Durand in Paris, das k. k. Militär-geographische Institut in Wien und die kais. russische Expedition zur Anfertigung der Staatspapiere in St. Petersburg. Diese beiden Institute haben durch ihre hervorragenden Leistungen sowohl in der Heliogravure, als auch in allen anderen Fächern der graphischen Künste, in Photo-Lithographie, Photo-Reliefdruck, der Galvano-Plastik, Elektro-Transformatypie, sowie durch die Verbindung aller dieser Verfahren zur Herstellung ihrer Erzeugnisse die ungetheilte Bewunderung aller Fachleute erregt.

Von gleich grosser Bedeutung sind unseres Dafürhaltens die Erfolge in der Phototypie; J. Claye in Paris, M. B. Verveer in Haag haben tadellose Clichés und Drucke in diesem Fache ausgestellt. Ist erst die Umwandlung der photographischen Negatives in eine typographische Patrice gesichert, dann steht der Illustration von Druckwerken ein neues Gebiet von unberechenbarer Ausdehnung bevor.

Der Kohle-Druck, sowie der Pigment-Druck waren in der Wiener Weltausstellung viel stärker als 1867 vertreten, auch waren die Leistungen darin ungleich besser. Trotzdem können wir demselben kein günstiges Prognostikon stellen, da er binnen Kurzem durch den Lichtdruck jedenfalls überflügelt wird. Die Leistungen von Lachlan in Manchester, Jeanrenaud in Paris, Fierlands in Brüssel (Musée Wierz), A. Braun in Dornach, L. Vidal in Marseille, Maes in Antwerpen sind zu bedeutend, um nicht hier besonders erwähnt zu werden.

Albertypie. Das Bestreben, sich von den höchst unbeständigen, dabei kostspieligen Gold- und Silber-Salzen bei Erzeugung der positiven Bilder auf Papier zu emancipiren, hat seit vielen Jahren Männer wie Niepce de St. Victor, Barrenvil, Lemer cier, Poitevin, Pretsch, Mariot, Scamoni, J. Albert und Andere angespornt, ein Verfahren zu finden, welches einen Ersatz zu bieten im Stande wäre.

Das Lichtdruck-Verfahren des J. Albert in München ist am meisten geeignet, dem Silber-Processse ähnliche photographische Abdrücke auf Papier mittelst Druckerschwärze durch die Presse herzustellen, wodurch neben unbestreitbarer Haltbarkeit auch Billigkeit erzielt und zugleich eine unbeschränkte Auflage der Bilder ermöglicht wird.

Die Alberttypie war auf unserer Ausstellung schon durch Tausende von Exemplaren vertreten. Hervorragend waren neben dem Erfinder Jos. Albert in München, welcher Abdrücke grössten Formates zur Schau gestellt hat, J. B. Obernetter in München, Fr. Bruckmann, M. Gemoser in München, W. Sebastianutti in Triest, A. Brauneck in Mainz, M. Rommel in Stuttgart, Beszédés in Gran, Jos. Löwy in Wien, Jos. Maes in Antwerpen u. A.

In der Photo-Lithographie haben sich besonders hervorgethan: Budtz, Müller & Comp. in Kopenhagen, C. J. Asser in Amsterdam, das belgische Kriegs-Dépôt in Brüssel, G. Fortier, Geymet & Alker in Paris, Zaragozano in Madrid u. A.

Der Fortschritte in Photo-Xylographie haben wir schon an anderer Stelle Erwähnung gethan. Es erübrigt uns nur, die Leistungen des Herrn Julius Leth in Wien rühmend hervorzuheben; auch dessen Bilder, auf Email eingebrannt, gehörten mit zu den besten dieses Genres. Schöne Emaillographien haben noch Graf G. Roideville, Mathieu-Deroche in Paris, A. Leisner in Waldenburg und Karl Cru in Genf ausgestellt.

Die Mikro-Photographien des Karl Haack in Wien, mit einem Plössl'schen Apparate erzeugt, waren weitaus reiner und schärfer als jene der übrigen Aussteller gleichen Genres.

Dank dem besseren Rechtsschutze erfreut sich die photographische Reproduction von Original-Gemälden alter und moderner Meister, sowie von Cartons, Handzeichnungen etc. einer stets grösseren Verbreitung, und es hat sich zur Stunde schon ein ganz respectabler Verlag solcher Reproduktionen gebildet, wobei nicht nur jene Originale tadellos reproducirt werden, welche grau in grau eigens für die photographische Wiedergabe gemalt worden sind, sondern auch Oelgemälde in Farben. Die Reproduction alter Oelgemälde wird immer einer starken Nachhilfe des

Retoucheurs bedürfen; von der Tüchtigkeit und Gewissenhaftigkeit desselben wird es stets abhängen, ob die Reproduction getreu ist und ob sie mit den auf anderen graphischen Wegen erzeugten concurriren kann. — Viel mehr entwickelt als 1867, war auch die Anzahl der ausgestellten Reproductionen ungleich grösser als in Paris. Besonders hervorragend waren die Leistungen der Firmen: Goupil & Comp., Bingham, Ferrier & Lecadre, sämmtlich in Paris; A. Braun in Dornach; Jos. Albert, Franz Hanfstängel, Fr. Bruckmann in München; Karl Haack in Wien; J. Fierlandts in Brüssel; Woodbury in London; Karl Naya in Venedig, Gebrüder Alinari in Florenz u. A.

Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir noch die Astronomischen Photographien des Observatoriums in Lissabon, des E. Roccafull in Cadix, des Adolf Neyt in Gent u. A., ferner die Mikro-Photographien von Karl Haack in Wien, aufgenommen mit einem S. Plössl'schen Instrumente. Diese Aufnahmen überragten an Schärfe und Reinheit jene aller übrigen Concurrenten; nächst Haack verdient Jules Girard in Paris genannt zu werden.

Wenn wir erst ganz zuletzt der von der Pariser photographischen Gesellschaft zur Ausstellung gebrachten Bilder Erwähnung machen, geschieht dieses lediglich deshalb, weil wir diese Ausstellung unter keines der genannten Fächer rangiren konnten: die Collection der „Société française de Photographie“ brachte uns mit ihren höchst interessanten Bildern weder das Porträt, noch die Reproduction, kurz keines der vielen photographischen Fächer, sondern eine Geschichte der Photographie zur Anschauung. — Gegründet im Jahre 1854, hat diese Gesellschaft sich Verdienste um die Entwicklung der Photographie erworben, wie keine zweite; sie stand sozusagen an der Wiege derselben, von ihr sind zumeist die ersten Impulse ausgegangen zu belangreichen Versuchen, wie beispielsweise in der Heliogravure, in der Photo-Lithographie, dem Pigment-Drucke u. s. w. Durch Zuerkennung von Preisen an Erfinder, durch Förderung zahlreicher Werke über Photographie und Herausgabe eines gut redigirten Fach-Journals hat sie mächtig zur Hebung

der Photographie beigetragen. Männer wie Niepce de St. Victor, Poitevin, Bayard, Le Gray, Taupenot etc. gehören zu ihren thätigsten Mitgliedern, sie ist hiedurch in den Besitz vieler Proben der ersten Resultate in den meisten Fächern der Photographie gelangt und durch Ausstellung eines Theiles dieser Proben hat sich diese Gesellschaft den Dank aller Freunde der Photographie erworben\*).

Die IV. Section: enthaltend Muster-Zeichnungen und decorative Malerei war noch lückenhafter als die vor-

\*) Wir wollen die interessantesten Nummern in chronologischer Ordnung anführen:

Heliographisches Resultat von J. N. Niepce (1824).

Erste Versuche durch Asphalt (1813—1829).

Daguerre: Photographie auf versilberten Kupferplatten (1839).

Bayard: Directes Positiv auf Papier (1839).

Daguerre: Photographie, Probe erzeugt von Fortier (1840).

Fizeau: Anwendung des Bromwassers (1841).

Humbert de Molard: Papier-Negativ auf nassem Wege (1846).

Blanquart-Evrart: Papier-Negativ auf trockenem Wege (1846)

Niepce de St. Victor: Erste Anwendung der Glasplatte für Negativ, albuminirt (1847).

Le Gray: Negativ auf Wachspapier, Trockenverfahren (1851).

Barrenvil, Davanne, Lemerrier, Lerebour: Photo-Lithographie (1852).

Lafont de Camarsac: Email-Bilder (1853).

Niepce de St. Victor: Heliogravure (1853).

Taupenot: Collod-Verfahren, Trockenplatten (1855).

Poitevin: Anwendung des chromsauren Kali und der Gelatine, Kohlen-Bilder (1855).

Chevalier Nègre: Gravure auf photographischem Wege (1856).

Pretsch: Mikrographie.

Fargier: Umkehren des Bildes mit Kohle (1860) u. A.

Wer halbwegs mit der Geschichte der Photographie vertraut ist, wird das Interesse begreifen, welches diese Bilder bei dem photographischen Publicum erregt haben. Waren diese Bilder als erste Leistungen in den verschiedenen Fächern interessant, so boten sie zugleich einen Maasstab für die ungeheuren Fortschritte, welche die Photographie in der Zwischenzeit gemacht hat. Die Wiener Weltausstellung hat den ersten Schritt gethan, um die Geschichte der Erfindungen zur Anschauung zu bringen, der lebhafteste, einstimmige Beifall, den sie damit errungen, möge für die nächsten Ausstellungen als Fingerzeig dienen, auf diesem Felde fortzuwirken.



herigen Sectionen der graphischen Künste veranschaulicht. Frankreich, das in der Luxus-Industrie und in der Mode tonangebende Land, war durch 16 Aussteller vertreten, darunter 6 für Papier-Tapeten, der Rest für Stickmuster, Dessins für Möbel- und Seidenstoffe für Teppiche, Shawls etc. England war durch eine Firma, Belgien durch sechs, darunter die beiden Brüder Hautmann in Brüssel, Italien durch Fel. Campitelli in Foligno (mit Entwürfen zu Holzbildern), Deutschland durch 20 Aussteller, zumeist aus Berlin und München, vertreten. Oesterreich brachte die unverhältnissmässig grosse Anzahl von über 50 Ausstellern im Decorations-Fache, ungerechnet die Kalligraphen \*). Ungarn hatte fünf Firmen, Russland zwei aufzuweisen.

Nachdem in dieser Section nichts Neues oder besonders Bemerkenswerthes zur Anschauung gebracht worden ist, beschränken wir uns auf oben Gesagtes und wollen hier nur noch dem Wunsche Ausdruck geben, dass in der nächsten Ausstellung von den betreffenden Commissionen dieser Section mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden möge, damit das Fach des gewerblichen Zeichnens und der decorativen Malerei mehr den Leistungen der einzelnen Länder entsprechend vertreten sei.

Am Schlusse unserer Rundschau der XII. Gruppe angelangt, drängt sich uns folgende Erkenntniss auf:

Die Betheiligung der einzelnen Länder war eine höchst ungleiche. Zumal Frankreich und England haben diese Gruppe arg vernachlässigt; es war somit bei der grossen Bedeutung dieser Länder nicht möglich, sich ein correctes Bild von dem heutigen Stande der graphischen Künste zu machen.

So freudig wir die glänzende Vertretung Oesterreich-Ungarns in der XII. Gruppe constatiren, möchten wir vor dem Trugschlusse warnen, als wären wir in allen Fächern unseren westlichen Concurrenten ebenbürtig, oder gar voraus. Die überaus zahlreichen

\*) Unter Letzteren fünf Dalmatiner. Ausser vier Photographen war Dalmatien in der XII. Gruppe gar nicht vertreten.

Auszeichnungen österreichisch-ungarischer Aussteller waren neben unstreitigem Verdienste gewiss auch ein Act der Courtoisie von Seite der ausländischen Juroren.

Die Bedeutung Oesterreich-Ungarns im Buchdrucke (Verlagsdruck), sowie im Holzschnitte, ist noch gering; grösser ist sie im Accidenzfache\*).

Der Kupferstich, sowie der Kupferdruck waren durch Decennien ganz lahmgelegt. Beweis dessen ist, dass durch längere Zeit in Wien nicht eine Kupferdruckerei existirte, und dass ein Wiener Kunsthändler (Peter Kaeser), um den Druck seines Verlages zu ermöglichen, erst eine Kupferdruckerei in Wien errichten musste, die heute noch allein steht.

Besser steht es bei uns um die Lithographie; in der Chromographie hingegen, sowie in der Photographie sind wir jedem Concurrenten gewachsen.

Was vor Allem noth thut, sind tüchtige Fachschulen, in Wien sowohl, als auch in den Provinzen; Fertigkeit, gründliche Kenntniss im Zeichnen, der Figur ebenso sehr als der Ornamentik, sind für den angehenden Lithographen, Calcographen oder Xylographen unumgänglich nothwendig; bis zur Erreichung dieses heute noch frommen Wunsches sollte jede Anstalt einen tüchtig gebildeten Zeichner besitzen, damit verzierte Arbeiten correcter und stylvoller ausgeführt würden als bisher\*\*).

Es bedurfte des emsigsten Fleisses und empfindlichen Zeitverlustes, um die in allen Räumen des Ausstellungs-Palastes und seiner Annexe zerstreuten Gegenstände unserer Gruppe aufzufinden; ausserdem behinderten gar oft die vor das Object aufgestellten Mobilien etc. ein näheres Besichtigen des Bildes. Mangel an Raum trägt an letzterem Umstande nicht ausschliesslich die Schuld: die Vertheilung in nach Ländern abgesonderte Räume und Vernachlässigung dieser Gruppe trugen ein Uebriges bei. Oesterreichs Collectiv-Ausstellung der graphischen Künste bot

\*) Eine der besten Anstalten in diesem Fache, die Buchdruckerei des Oesterr.-Ungar. Lloyd in Triest, war leider nicht vertreten.

\*\*\*) Die mangelhaften Leistungen unserer so reich dotirten k. k. Staatsdruckerei erhärten zur Genüge das oben Gesagte; siehe österr. Staatsnoten.

einen wohlthuenden Eindruck durch die günstige Beleuchtung und durch die Einheitlichkeit der ausgestellten Gegenstände nach Sectionen.

Trotz mancher Mängel und Uebelstände war die Ausstellung der vervielfältigenden Künste höchst lehrreich, sie wird bei den meisten Besuchern und Interessenten Befriedigung, bei vielen Belehrung und bei manchem auch Erkenntniss erregt haben, und nachdem die Erkenntniss der erste Schritt zur Vollendung ist, wollen wir hoffen und wünschen, dass die Wirkung unserer Ausstellung eine nach allen Richtungen anregende, segensreiche sei und die besten Früchte im Gefolge haben möge.

J. Malovich.

# 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 Brennmaterialien 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 möglichst 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 Meier-sche 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 vorfinden, 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  $180^\circ$  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 Graduierung 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 tiefliegendem 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 Vollendung entgegengehenden Maschinen-Industrie an jedem ausgezeichneten Fabricate zu sehen gewohnt ist.

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

Die grösste dieser Maschinen, eine schrägliegende Frachtschiff-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 Dimensionen sind: 35" und 52 $\frac{1}{2}$ " Cylinder-Diameter, 54" Hub; 33" Luftpumpen-Diameter mit 20" Hub; 15' 6" äusserer Diameter 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 unterscheidet 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 Functionirung 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 oberröhnten 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 Rohrzweige 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 befestiget 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 überhöhen 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 dichtsitzten 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-Locomobilen 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 Zwillings-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 Speise-Pumpe.

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 aber 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 Krahnen 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 Krane und Hebevorrichtungen 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 Laufkrane, welche mit ihren Rädern einerseits auf den äusseren Längen-Traversen des Transmissions-Gerüsts, 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 Laufkrane, 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 Kran-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 Projectverfassung und Ausführung sämtlicher Eisen-Constructionen 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 Krahns 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 Krahnes, 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 leichter 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 construirt, 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“-Dampfmaschinen von Hayward Tyler vor allen anderen aus. Dieselben sind directwirkend, 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 „Excelesior“ (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.

Aehnliche 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 centrischen 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 Windfögeln, 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 toden 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 Dampf Wirkung 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 Fräsmaschinen 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 Tisch 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 façoirten 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 geschweifter 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 hervorzubringen. 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 Dreihundertcentner-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 Hahnen 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 schmiedeiser nen 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 Leerdorf 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 Spitzentfernung 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 Karlsruhe 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-Uebersetzungen 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 Rundenstücke 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 Drehpunet 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 Drehpunet 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 Prägemaschinen 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 Endpuncte 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 integrierenden 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.

## Wissenschaftliche Instrumente.

### Mathematisch-physikalische und Präcisions-Instrumente, Telegraphen und Elektro-Motoren.

#### Allgemeines.

Der Dilettant oder Laie, der die Wiener Weltausstellung besucht hatte, in der Absicht, sich ein klares Bild von den neuesten Fortschritten auf dem Gebiete der exacten Wissenschaft zu entwerfen, müsste sich über die lückenhafte und einseitige Behandlung und theilweise völlige Apathie in namentlich nicht rein technischen Disciplinen billig gewundert haben. Ideen und Theorien lassen sich eben nicht ausstellen, und wenn sie selbst manchmal, wie z. B. in Jamin's Blättermagnet, zur Anschauung gelangen, so fordern sie die schon vorausgegangene theoretische Kenntniss des Gegenstandes; und doch ist es die Theorie, in der der Fortschritt liegt, und die Praxis ist nur die factische Verwerthung derselben. Wir wünschen von dem Vorwurfe freigesprochen zu werden, eine banale Phrase nachgebetet zu haben, wenn wir sagen, dass gerade in diesen Fächern die allgemeinen Weltausstellungen sich weit überlebt haben; das grosse Publicum bringt die zur Würdigung so subtiler Arbeiten für Zwecke, die es höchstens von ferne ahnt, nicht aber kennt, nöthige Fachbildung nicht mit, und geht gelangweilt an Instrumenten selbst

vorüber, die in ihrer praktischen Verwerthung umgestaltend in das sociale Leben eingreifen, während in dem grossen Gedränge und der Ausdehnung einer solchen Ausstellung dem Fachmanne das Studium ganz ausserordentlich erschwert wird.

Aber nicht einmal bildend und anregend wirkt die complicirte Menge und das räthselhafte Durcheinander von vollkommen unbekanntem Apparaten auf das grosse Publicum, und nebstbei hat der Aussteller ausserordentlich geringen Vortheil für sich zu erwarten. Bei der heutigen sehr reellen Weltrichtung, wo zugleich jeder im Kampfe ums Dasein sich rührig anzusehen hat, finden sich wohl sehr selten Menschen, die in selbstlosem Eifer sich Opfer an Mühe und Geld auferlegen können und wollen, um mit ihren Erzeugnissen eine Ausstellung zu beschicken. Ganz anders verhält sich dies mit solchen Instrumenten, die in ihrer Anwendung sich eingebürgert haben und currente Handelsartikel geworden sind, wie z. B. Operngucker, Fernröhre, elektrische Läutwerke u. s. w., sie kommen hier eben schon als Handelsartikel und Dutzendwaare auf den Markt. Unwillkürlich erinnern uns solche Abtheilungen dann an die schönen Auslagen eines Bazars.

Es ist jedoch den Männern der Wissenschaft und Mechanikern nicht zu verargen, wenn sie nach dem oben Gesagten mit der Beschickung von allgemeinen Ausstellungen zögern, umso mehr als die Anfertigung von Ausstellungs-Objecten mit einem Aufwande von Mühe und Geld verbunden ist, der zu dem erzielten eigenen und allgemeinen Nutzen in keinem Verhältnisse steht, dabei die Verpackung sehr delicateser Apparate schwer und nicht ohne Gefahr ist, besonders bei langem Transporte. Man denke dazu noch an die Schwierigkeiten, denen man einen solchen Apparat, der oft noch dazu ein Unicum ist, aussetzt, bei dem Auspacken und Aufstellen, die Gefahr während der ganzen Dauer der Exposition durch Staub, Nässe u. s. w., das neuerliche Zerlegen, Verpacken und Versenden, ohne in dem Gedränge eine kundige Hand hiezu finden zu können, dazu noch die ganzen Spesen und die ganze Reihe von möglichen und unmöglichen Unannehmlichkeiten, und wir können es wohl Niemandem mehr übel

nehmen, wenn er sich ferne hält. Rechnen wir dazu noch die vielfachen Hindernisse anderer Art, die natürliche Indolenz und den geringen Vortheil, der auch im günstigsten Falle für den Aussteller erwächst und wir haben Umstände genug, welche die flauethheiligung, wenn nicht rechtfertigen, so doch erklären.

Was von ganz besonderer Wichtigkeit, namentlich bei wissenschaftlichen Instrumenten, das ist, dass sie genau ersichtlich, nach irgend einem System oder irgendwelcher Ordnung ausgestellt werden, und dass man die einzelnen Theile sowie das Ganze in seiner Zusammenstellung und seinen Zwecken und Effecten verfolgen könne. Wir sagen dies Alles in Bezug auf eine ziemlich wohlgeordnete Ausstellung und fügen noch bei, dass dazu eine intelligente Erklärung absolut nothwendig ist. Die einzelnen Gebiete sind nunmehr schon so gross geworden, dass sie sich nicht mehr als kleiner Theil in ein Ganzes einzwängen lassen, sondern sie müssen für sich wohlgeordnete, separate Ausstellungen bilden, in denen die Gegenstände nicht mehr als Handelsartikel hinter grossen Glaskästen für das grosse Publicum wie in einer Schau-bude prangen, sondern sich in Leben und Thätigkeit dem Fachmanne und wissbegierigen Laien vorführen.

Deutschland hat dies wohl begriffen und hat seine Ausstellung, in soweit es bei dem beschränkten Raume, der gedrängten Zeit und den sonstig ungünstigen Verhältnissen möglich war, best geordnet, hat ihr einen tüchtigen Fachmann als Commissär beigegeben, so dass Jedermann vollkommen in der Lage war, sich über die ausgestellten Gegenstände zu informiren. Darin war es aber auch einzig geblieben und haben überhaupt nur Deutschland, Frankreich, Schweiz und Oesterreich in dieser Gruppe sich an der Ausstellung betheiligt (denn die den andern Staaten zufallenden Objecte der XIV. Abtheilung waren weniger zahlreich und wichtig): so vermissen wir in allen diesen Ländern, mit Ausnahme Deutschlands, jene rationelle Ausstellungsmethode, welche die nicht sehr zahlreichen Objecte wenigstens zu ihrer Geltung gebracht hätte\*).

\*) Ganz besonders leidiq war dieser Umstand in der österr. Abtheilung: es war unmöglich in die wohlverschlossenen Glaskästen einzudringen, un-

War Deutschlands Ausstellung in dieser Gruppe in Bezug auf die Anordnung vor der anderer Länder ausgezeichnet, so war sie noch weit mehr überlegen in der Menge und in dem wissenschaftlichen Werthe der von deutschen Instituten gebrachten Objecte. Die Jahrhunderte andauernde deutsche Decentralisation hat eine ganze Reihe auf die einzelnen Staaten und Ländchen vertheilter Universitäten und wissenschaftlicher Anstalten creirt, welche alle wieder ihre besonderen mechanischen Institute u. s. w. besitzen und die mehr als 200 deutschen Aussteller dieser Gruppe haben sich in höchst lobenswerthem Eifer bemüht, den Fortschritt der deutschen Wissenschaft auch auf der Ausstellung zur Geltung zu bringen. Gedenken wir nur der Ausstellung der Institute von Siemens & Halske in Berlin, die auf dem Gebiete der Elektrizität schon für sich allein eine Ausstellung zu Stande gebracht hatten, in der sie allen andern auch nichtdeutschen Instituten zusammengenommen, weit überlegen waren. Gedenken wir nur der neuen Spiegel-Galvanometer, Universal-Widerstandsapparate, elektro-dynamischen Maschinen, elektrischen Lampe, der neuen drei automatischen Telegraphen u. s. w., denken wir ferner der enormen Verdienste, die dieser Name schon seit Anfang der dreissiger Jahre um die Entwicklung der Telegraphie hat, und

---

möglich irgend eine Auskunft zu erhalten, dazu waren einzelne Objecte nur mit Nummern, andere sogar falsch benannt u. s. w. Die Wiener Aussteller dieser Gruppe hätten noch nach Eröffnung der Ausstellung etwas von den Deutschen lernen können und konnten zugleich wissen, dass es für einen Fremden, der zur Ausstellung nach Wien kommt, ebenso weit ist nach der Leopoldstadt oder nach einer anderen Vorstadt, wohin er um eine kleine Auskunft hätte jedesmal laufen müssen, als wie nach München oder Graz, d. h. es ist ihm nicht möglich, die betreffende Adresse suchen zu gehen. Es wäre den Wienern ein Leichtes gewesen, an bestimmten Tagen irgend Jemanden, sei es auch nur ein intelligenter Manipulant, mit den nöthigen Erklärungen versehen, zur Bequemlichkeit des Publicums in die Ausstellung zu schicken, welcher den sich Interessirenden Auskunft geben konnte und ihnen Zeitverlust und Aerger erspart hätte. Es wurde dies besonders in der österr. Abtheilung, die in einzelnen Zweigen geradezu glänzen konnte, sehr vermisst, und umso mehr, als es den Wienern leichter und billiger zu stehen gekommen wäre, als den andern ausstellenden Staaten.



zwar nicht nur in Deutschland, sondern auch schon ausserhalb Europa, und wir begreifen leicht, wie diese Firma zu einem Nimbus auf diesem Felde gekommen ist, gleich einer heldenreichen Dynastenfamilie in der Geschichte der Völker. Mit der Errichtung dieser Firma (1847) und theilweise schon 15 Jahre früher folgten sich die Erfindungen Siemens' Schlag auf Schlag, nie sind sie bei der Production allein stehen geblieben und nicht nur mit den andern fortgeschritten, sondern sogar vielfach ihnen vorausgeeilt\*).

Ausserdem hat Deutschland noch andere sehr verdiente Namen, welche in der Wissenschaft einen vorzüglichen Klang haben, auf dem Kataloge der Ausstellung verzeichnet. Es hat nicht allein der Zahl der Aussteller nach, sondern auch in Bezug auf den inneren Werth seiner Leistungen alle anderen Nationen weit überholt.

Zunächst an Deutschland müssen wir Frankreich reihen. Hier ist wieder Alles Centralisation, Alles Paris. Die französische Ausstellung ist jedoch dadurch, dass manche durch ihre Lei-

---

\*) Diese Firma besitzt ausser der Telegraphenbau-Anstalt von Siemens & Halske in Berlin, in der allein schon 700 Arbeiter beschäftigt sind, auch noch eine Special-Fabrik für Alkoholometer in Charlottenburg, eine Telegraphen-Fabrik in Petersburg mit Porzellanfabrik in Zorodok, eine Telegraphen- und Guttapercha-Fabrik in London und Woolwich (Siemens Brothers), ein Geschäft in Tiflis mit Kupfer-, Berg- und Hüttenwerken in Keda beg und Petroleum-Quellen und Destillation im Kaukasus. In dieser Weise ist die Firma in den Stand gesetzt, in grossartigster Weise zu arbeiten und hat sich auf dem Gebiete der Telegraphie namentlich einen Namen errungen, der nicht nur in der Geschäfts- und Fabrikswelt glänzt, sondern in den Annalen der Wissenschaft sich unsterblich gemacht hat. Uns ist kein Institut bekannt, das sich bei einer so grossen mondialen Ausdehnung, solcher Leistungen und Fortschritte auch auf rein wissenschaftlichem Felde, solcher Originalität in der Idee und solcher Präcision in der technischen Ausführung seiner Arbeiten rühmen könnte. Siemens & Halske hatten für sich bei Deutschland eine abgesonderte Ausstellung ihrer zahlreichen Objecte veranstaltet und hatten ihren Objecten in der Person des Herrn Ingenieurs Henneberg einen äusserst intelligenten und liebenswürdigen Vertreter beigegeben. Sehr viele Objecte dieser Firma waren schon anderweitig ausgestellt gewesen und hatten stets die ersten Preise erhalten (mit Ausnahme von Paris und Wien, wo Dr. Werner Siemens Juror und daher seine Objecte hors de concours waren).

stungen sonst sehr bekannte Firmen sich der Beschickung ganz enthalten haben, etwas lückenhaft geworden. Auch Frankreich stellte vielfach Neues und Vortreffliches aus: denken wir nur an Nollet's und Gramme's Maschinen, an Mayer's und d'Arlincourt's Telegraphen, an Jamin's Magnet, Breguet, Hartnack, Casse, Froment-Dumolin u. s. w., und wir können nicht umhin, ihnen die gerechteste Anerkennung widerfahren zu lassen. Was die Eleganz und Präcision der Ausführung anbelangt, hat Frankreich nichts von seinem Prestige verloren. Die Ansammlung so vieler geistiger und materieller Mittel in einem einzigen Punkte, die bekannte Opferwilligkeit dieser Nation für grosse Ideen setzten die französischen Institute leichter als irgend welche andere in die Lage, Experimente in grossem Maassstabe ausführen und ihre Nutzenanwendung erproben zu können.

Oesterreich hat Vieles, in manchen Abtheilungen sogar sehr Gutes und Neues ausgestellt; die Waagen von Ruprecht, die Barometer von Kappeller, die Nivellir-Instrumente von Starke, die Säulen von Noë & Marcus, die Apparate von Lang, Kravogl u. s. w. und verschiedene andere recht anerkenntwerthe Leistungen zeugen von Fortschritt, und wenn die Ausstellung in dieser Gruppe besser geordnet und ersichtlicher gewesen wäre, hätte in vielen Zweigen Oesterreich geradezu glänzen, namentlich mit seinen Thermosäulen, Barometern und geodetischen Apparaten.

Die Schweiz hat besonders durch seine Präcisions-Instrumente, durch die Goldschmidt'schen Aneroide, Ausstellungen der Hassler & Escher'schen, Amsler-Laffon'schen Autographen, die Ausstellung des Institutes von Genf, des Hippe'schen in Neuenburg u. A. die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Ist dabei auch nichts Neues von besonderer Tragweite zu verzeichnen, so war doch die Ausführung stets gut und präcis.

England hat, da wir Siemens Brothers als Filiale der Berliner Fabrik betrachten müssen, ausser Pillischer, dessen Arbeiten sehr solid, schön und zahlreich waren, doch nichts specifisch Neues enthielten, gar nichts gebracht. Es haben überhaupt nur drei englische Firmen ausgestellt, davon Hooper

einige Kabel-Durchschnitte und Telegraphen und Cook & Johns aus York einige geod.-astr. Instrumente. Die Betheiligung der Engländer an der Ausstellung sticht scharf ab von den bedeutenden Leistungen auf dem Gebiete der Wissenschaft selbst, die namentlich in letzter Zeit in England sehr fruchtbare Vertreter gefunden hat.

Italien hätte mit seinen Sachen gewiss eine bessere Figur gespielt, hätte nicht die wirklich mitunter schon indecent schlechte technische Ausführung der ganzen Ausstellung den Reiz benommen. Es war doch so Manches, namentlich der Melograph, die Sachen der Officina Galileo in Florenz, des C. Ponti in Venedig u. s. w., die einige Aufmerksamkeit forderten. Doch machte die wirklich bedauerliche Vernachlässigung und Verwahrlosung der Technik im Ganzen einen unangenehmen Eindruck. Wir bedauern die italienischen Erfinder, die in der Ausführung ihrer Ideen in Modellen mit solchen Schwierigkeiten seitens des Materials und der herzlich schlechten Mechaniker zu kämpfen haben. Mehr als einer mag hiebei manche bittere Stunde der Enttäuschung erlebt haben. Nur die höchste Präcision in der Ausführung kann die technischen Schwierigkeiten und die Unfügsamkeit des Materials überwinden und ist stets eine unerlässliche Bedingung für wissenschaftliche Apparate.

Nord-Amerika hat eine echt amerikanische Schiffsladung voller Pumpen und Sodawasser-Apparate zum Verkaufe ausgeboten, und wir üben edle Gastfreundschaft, ihrer Ausstellungs-Objecte nicht weiter gedenkend. Dagegen hat

Brasilien ein sehr hübsches Passage-Instrument geschickt.

Russlands XIV. Gruppe war sehr spärlich; Szedow in Odessa, Edelberg & Kzowiecki, deren wir im Nachfolgenden gedacht haben, sind die einzigen Vertreter des weiten Czarenreiches.

Die Portugiesen haben hingegen die Apparate des Bonavides und Silva Pinto zur Ausstellung gebracht; wenn die Sachen an und für sich auch nichts Neues vorstellen, so legen sie doch von der Thätigkeit in Lissabon Zeugniß ab.

Nicht zu unterschätzen sind hingegen die wirklich recht gut gearbeiteten Apparate von Prof. Jünger's Etablissement in Kopenhagen; Dänemark hat übrigens auch durch Maltinghansen's Schreibkugel die Aufmerksamkeit des Publicums gefesselt, und es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Land sehr rüstig mitarbeitet.

Von anderen Staaten haben Erwähnenswerthes gebracht: Belgien seine Klepshyder le Boulangé, einen Meteorographen und ein Manometer, Holland die Magnete u. s. w. Wir werden im Nachfolgenden bemüht sein, bei den verschiedenen Gruppen, die wir zur bequemerem Uebersicht in besondere Abtheilungen gebracht haben, die Verdienste der Einzelnen zu würdigen, in soweit es der beschränkt zugemessene Raum unseres Berichtes gestattet.

### I. Metrische Apparate.

Die Längenmaasse hatten in der Ausstellung eine ziemlich spärliche Vertretung gefunden. Als Normal-Metermaass zweiter Ordnung ist das von F. Wilhelm Breithaupt & Sohn aus Cassel ausgestellte Normal- und Doppelmeter, sowie Hildebrandt's (Berlin) Haupt-Normal-Meterstab bemerkenswerth. Auch Froment-Dumoulin, Barbier, Jacquemin-Verguet & Lelièvre aus Paris, verschiedene andere schweizer und deutsche mechanische Werkstätten hatten Normalmaasse gebracht. Besondere Aufmerksamkeit für Geodeten erregten die sehr praktischen Messbänder von Bube aus Hannover, welche, da ihre seitliche Verbiegung eine beschränktere ist, die Messketten um so leichter ersetzen werden, als sie weniger voluminös und schwer sind. Als Mess-Apparate für Längen zeichneten sich die von Froment-Dumoulin in Paris schon 1867 zu Paris ausgestellten Mess-Apparate mit einer Präcision von  $0.01^{\text{mm}}$  auf  $20^{\text{mm}}$  aus. Ebenso die feinen Faden-Messapparate von derselben Firma.

Von Handelswaaren in Maassstäben waren bedeutende Mengen in den deutschen, französischen und Schweizer-Abtheilungen vorhanden und auch Pillischer aus London hatte sehr fein gearbeitete Längenmaasse.

Viel reicher war die Ausstellung an sehr fein und präcis gearbeiteten Theilmaschinen. Obenan steht hier eine wundervoll ausgeführte Theilmaschine für Glas-Mikrometer von Voigt & Hochgesang in Göttingen und Stollenreuthner in München, von welcher letzterem auch eine sehr schöne Längenmaass-Vergleichungsmaschine ausgestellt war. Aus Frankreich war eine eben solche sehr gut gearbeitete Theil-Maschine für Linien von Perreaux und Dumoulin-Froment in Paris in der französischen Abtheilung. Andere, namentlich für Kreis-Graduirung und andere technische Zwecke eingerichtete Apparate waren in grösserer Anzahl, besonders in der Schweizer Uhren-Abtheilung zu sehen.

Kathetometer, Planimeter, Ellipsographen, Antigrahen und Pantographen waren von verschiedenen Seiten eingesandt worden; sie bilden eine Abtheilung für sich und keinen integrirenden Theil unseres Berichtes; doch können wir nicht umhin, an dieser Stelle des sehr sinnreichen Ellipsographen des Prof. Kzewiecki in der russischen Abtheilung zu gedenken, der nicht nur sehr correct die Ellipse mit beliebigen Focaldistanzen, sondern auch durch eine sehr einfache Verstellung alle anderen Kegelschnittlinien zeichnet.

Unter den Waagen-Fabrikanten steht noch immer Ruprecht aus Wien durch Präcision und Eleganz der Construction oben an; seine Arbeiten sind zu bekannt, als dass wir noch viel zu ihrem Preise zu sagen hätten. Nur schade, dass die quantitativen Leistungen dieses Mannes mit den Wünschen der Besteller nicht gleichen Schritt halten können.

Kravogl aus Innsbruck hatte nur eine Zeichnung seiner 1867 in Paris ausgestellten Waage eingesandt.

Aus Deutschland hat namentlich Schickert aus Dresden ein Sortiment sehr schön gearbeiteter Präcisions- und anderer Waagen gebracht. Neben ihm zeichneten sich André aus Cassel und Westphal aus Celle in Hannover aus; Bunge aus Hamburg hatte eine kurz balkige Waage ausgestellt, die ihrer besonders präcisen Ausführung wegen Erwähnung verdient.

Auch in der französischen Abtheilung verdienen die schon in Paris ausgezeichneten und theilweise von Pisco in seinem Berichte besprochenen Präcisions-Waagen von Collot (Paris) alle Anerkennung; Collot ist einer der geschicktesten Mechaniker des an Celebritäten gerade in diesem Zweige so reichen Landes. Auch Hardy stellte eine Präcisions-Waage mit 0.01<sup>er</sup> Empfindlichkeit bei 50<sup>er</sup> Belastung in jeder Schale aus.

An dieser Stelle erwähnen wir auch der von Stollenreuther in München ausgestellten Feder-Waagen für Minimal-Belastungen.

Gewöhnliche Apotheker- und Krämer-Waagen brachten eine ganze Reihe von Ausstellern und haben besonders die Arbeiten von Schickert in Dresden, Kern in Osmettingen und Mulateière in Lyon wegen ihrer guten Construction und Preiswürdigkeit Anklang gefunden.

Als Materiale war man allenthalben wieder zur Messing- und Bronze-Legirung zurückgekehrt, da das Alluminium zu sehr den schädlichen Einwirkungen der Oxydation unterliegt.

## II. Pumpen und Luftdruck-Apparate.

Aus der Gruppe der Luftpumpen waren die Systeme der Quecksilber-Luftpumpen vorherrschend. Obwohl die Pariser Ausstellung eine einzige von Alvergnyat construirte Pumpe dieses schon seit Längerem bekannten Systems dem Publicum vorführte, ist doch die von Geissler in Bonn construirte Pumpe schon seit den letzten fünfziger Jahren für sehr hohe Verdünnungen im Gebrauche. Geissler selbst hat ein, wie von dieser in puncto Glasschleifereien unangefochtenen Celebrität nicht anders zu erwarten war, prachtvolles Exemplar hievon zur Ausstellung gebracht.

Doch hatte er in Greiner & Friedrich in Stützbach (Sachsen) tüchtige Concurrenten gefunden und steht ihre nach Ludwig's System gebaute Quecksilber-Luftpumpe in Bezug auf genaue Arbeit jener Geissler's nicht nach.

Kravogl aus Innsbruck hat seine von Geissler's und Ludwig's System ganz abweichende Quecksilber-Luftpumpe nur in einer Zeichnung vorgeführt. Sie ist in Paris preisgekrönt worden und sie und jene Geissler's sind nunmehr schon so ziemlich in allen grösseren Lehrbüchern beschrieben; überdies in Pisco's Bericht über die Pariser Ausstellung. Wir bemerken nur noch, dass die Benützung der Torricelli'schen Leere zur Herstellung luftverdünnter Räume ebenso alt ist, als die von Otto Querricke erfundene Kolben-Luftpumpe und stets nur an der Unbiegsamkeit der Glas- und Metallröhren scheiterte.

Silva Pinto in Lissabon stellt in der portugiesischen Abtheilung eine Luftpumpe aus, der er den Namen „Hydropneumatische Maschine“ gibt. Diese seine Maschine besteht im Wesentlichen aus einem Verdünner, einem Barometer oder Manometer und einem Piezometer, den Absorptionsröhren und endlich dem Recipienten.

Der Verdünner besteht aus einer unten zu beiden Seiten um  $120^\circ$  konisch ausgebauchten Zuflussröhre, deren etwa  $3^{\text{mm}}$  weite untere Oeffnung in eine vielleicht 3- bis 4mal so weite Abflussröhre mündet und das durchpassirte Wasser in ein Reservoir abführt. An der Stelle, wo das verjüngte Ende der konischen Zuflussröhre in die weitere Abflussröhre einmündet, zweigt sich seitlich unter einem rechten Winkel je eine Röhre ab, die die directe Communication mit dem Recipienten herstellt. Diese Verbindung kann jedoch durch eine Verstellung des unmittelbar den Abfluss der konischen Röhre bildenden Hahnes unterbrochen werden. Diesen bisher beschriebenen Theil der Maschine, der auch ganz gut unabhängig verwendet werden kann, nennt der Erfinder hydropneumatischen Rarefactor. Die Verbindung des Rarefactors mit dem Recipienten und dem Manometer weicht von anderen solchen Constructionen nicht ab und kann daher hier übergangen werden; das an der Zuflussröhre angebrachte Piezometer hat den Zweck, den Druck der Wassersäule in der Zuflussröhre in Atmosphären anzuzeigen. Um bei einer längeren Abschliessung des leeren Raumes im Recipienten die allfällig eindringenden Wasserdämpfe zu absorbiren, ist derselbe durch

eine eigene Röhre mit einem mit in Schwefelsäure getränkten Bimsstein gefüllten Trockenraume (Dissicator) in Verbindung.

Silva Pinto gibt an, mit einer solchen Maschine die Verdünnung auf  $1.5^{mm}$  gebracht zu haben. Da der Grad der Verdünnung von der Abflussgeschwindigkeit und daher von dem Drucke der Wassersäule abhängig, welche durch den Rarefactor fließt, so kann, wenn das obere Reservoir auf dem Dache des Hauses angebracht oder der Ausfluss durch sonstigen Druck beschleunigt wird, jedenfalls eine sehr hohe Verdünnung hervorgebracht werden. Doch ist diese Methode der Luftverdünnung schon seit Menschengedenken als Luftzug und Ventilationsmittel, sowie als Luftverdichtung bei Schmieden in Verwendung. Auch als Luftverdünnung zur Beschleunigung der Filtration von Flüssigkeiten, wie uns dies Silva Pinto in seinem „neuen pneumatischen Filter“ vorführt, ist diese Methode schon lange in allen grösseren Laboratorien eingeführt. Es ist dies dasselbe Princip, nach dem ja auch die Centrifugal-Ventilatoren und viele ähnliche schon anderweitig abgehandelte Pumpen construirt sind\*).

In der russischen Abtheilung war von J. Zedow, Prof. in Odessa, eine Saug- und Druckpumpe ausgestellt.

Von Kolben-Luftpumpen erwähnen wir hier der in der österreichischen Abtheilung von Hauck, Hofmechaniker in Wien, construirten doppelwirkenden Luftpumpe mit freiem

\*) Weil wir schon von Pumpen sprechen, so sei hier an dieser Stelle der Amerikaner ein- für allemal erwähnt; hätten sie nicht ihre Sand-Bohrmaschine (siehe S. 236. Die Red.) zur Ausstellung gebracht, würde man sie überhaupt in diesen Gruppen völlig vergessen haben. Und so sei gesagt, dass die Firma W. & B. Douglas zu Middletown, Connecticut, eine wahre Schiffsladung aller möglichen Arten längst bekannter Saug-, Druck- und Centrifugal-Pumpen, Feuerspritzen etc. etc. auf den Markt brachte und theilweise auch verschachtete. Mit grosser Wichtigkeit zeigte man uns einen neu erfundenen hydraulischen Widder, dessen Neuheit in nichts weniger bestand, als dass das Ausfluss-Ventil oder der eigentliche Widder durch eine innerhalb schiffschraubenartig gearbeitete Lamelle eine drehende Bewegung bekommt und daher weniger leicht ins Stocken geräth. Hiermit wollen wir die Amerikanische Abtheilung der Gruppe XIV als genügend gewürdigt und abgethan ansehen und nur aus besonderer gastlicher Höflichkeit noch erwähnen, dass Williams & Comp. in Ohio eine recht nette Klappen-Pumpe in dieser Gruppe ausgestellt hatte.



Kolben ohne Ventil für Evacuation und Compression eingerichtet. Die ersten Luftpumpen mit freiem Kolben oder sogenannter Gasdichtung, wobei die zwischen dem massiven Kolben und der ebenfalls sehr glatt geschliffenen inneren Fläche des gläsernen Stiefels mächtig adhärenden Gase die Stelle der sonst zur Dichtung angewandten sehr unbequemen Schmieren und Oele vertreten, hat Isoard construiert; nach ihm hat Deleuil in Paris, dessen Luftpumpen überhaupt als die besten anerkannt sind, auch eine solche Luftpumpe mit freiem Kolben 1867 in Paris zur Ausstellung gebracht. Nach diesem Muster mit wenigen Abweichungen war auch die bei Hauck ausgestellte gebaut.

Bei Hauck sehen wir auch die schon vielfach beschriebene Compressionspumpe von Natterer mit Vorrichtung für Knallgas-Gebläse, und eine andere Compressionspumpe für Gase stellte Edelberg in der russischen Abtheilung aus.

Einige andere Luftpumpen, die in die Kategorie der gewöhnlichen Schul-Experimentirapparate gehören, können wir hier füglich übergehen.

An dieser Stelle wollen wir auch der Barometer und Manometer gedenken. Was nun die Quecksilber-Barometer angeht, so waren natürlich alle Schaubuden der verschiedenen Brillen- und Opernguckerhändler, genannt Optiker, genügend damit versehen.

Um so rarer waren die wirklich schön gearbeiteten Normal- und Stations-Barometer; es ist dies so recht eigentlich das Feld, auf dem unser Kappeller sein Monopol ausübt; seine Quecksilber-Barometer, die in der österr. Abtheilung in reicher Auswahl zur Schau gestellt waren, sind das Beste und Genaueste, was bisher in dieser Richtung geliefert wurde. Alle möglichen Grössen, Constructionen und Ablesungen waren da zu sehen. Pillischer (London) stellte gleichfalls ein prachttvoll gearbeitetes Normal-Barometer mit sehr weitem Gefässe und schönem Stahltonius aus.

Von den deutschen Ausstellern verdient hier Greiner in München für seine Barometer Erwähnung; auch W. Campbell

in Hamburg und Staschen in Rudolstadt u. A. hatten Barometer ausgestellt.

Auch Casse, Dutrou und Redier in Paris brachten Quecksilber-Barometer, sowie Lecoz aus Saint-Brieuc ein solches mit Scalen-Vergrößerung\*).

Einen sehr bedeutenden Aufschwung hat in letzterer Zeit die Herstellung von Metall-Barometern genommen. Hatte man schon in der Pariser Ausstellung die nach Bourdon's krummer Röhre vorzüglich von Bréguet angefertigten Dosen-Barometer mit Sextanten und Zahnrad-Uebertragung wegen des sehr bedeutenden todtten Ganges aufgegeben, so haben die mit der Vidi'schen luftverdünnten Büchse versehenen „Holosterique“-Aneroid-Barometer nunmehr eine ausserordentliche Vollkommenheit und Empfindlichkeit erlangt\*\*).

In ihrer Anordnung und Uebertragung hat sich eine sehr wesentliche Veränderung nicht gezeigt, nur ihre Construction ist eine zweckmässige und genauere geworden. In der Anfertigung

---

\*) Wir erlassen es uns, alle Arten von Ablesungen und geringen Modificationen anzuführen, die in diesem Zweige ohne besondere andere Verdienste als die einer vollendeteren Technik, bei den verschiedenen Nationen in allen möglichen Abtheilungen, besonders noch unter den Marine-Instrumenten aufgeführt wurden und fügen nur noch bei, dass wir auch das von Pisco schon in seinem Berichte über die Pariser Ausstellung beschriebene, jedoch in Paris nicht mehr zur Ausstellung gelangte zusammenlegbare Reise-Barometer aus Glas von Geissler in Bonn gesehen haben: die Bewältigung der Schwierigkeit in der halben Höhe der Glasröhre ein hohles Glasgelenke derart luft- und quecksilberdicht einzuschleifen, dass die Communication des Quecksilbers in beiden Theilen nie aufhört, erfordert eben einen Künstler wie Geissler dies unstreitig ist. Die Bequemlichkeit des Zusammenlegens und leichten Verpackens in einer geeigneten, wohl gefütterten Chautulle erhöht die Transportabilität dieser heiklen Instrumente sehr bedeutend und erleichtert ihre Anwendung für die Hypsometrie.

\*\*) Ihre Transportabilität und leichte Handhabung, ihre Festigkeit, das geringe Volumen und endlich ihre Billigkeit und Eleganz haben ihnen allenthalben Eingang verschafft und wägen die manchen Nachtheile, die namentlich in Folge der bedeutenden Ausdehnung der Metalle nach verschiedenen Richtungen, die nicht leicht compensirt werden kann, ihr complicirtes Hebelwerk zur Vergrößerung und Uebertragung der Bewegung der Dose u. s. w. entstehen und die Richtigkeit und Empfindlichkeit derselben vielfach beeinträchtigen, wieder auf.

dieses Artikels haben die Franzosen alle anderen Nationen überholt: Naudet, Bréguet, Casse, Dutrou, Lion & Guichard und Redier hatten in der französischen Abtheilung einen Glanzpunct hiermit erreicht; besonders zeichnen sich Bréguet's und Casse's Instrumente durch Präcision in der Arbeit und Eleganz der Form aus. In der deutschen Abtheilung fielen die Aneroide von R. Deutschbein in Hamburg dadurch auf, dass sie ganz offen die innere Einrichtung vollkommen sehen liessen. Pillischer's Aneroid war, wie alle seine Arbeiten, elegant und solid gearbeitet.

Die Schweizer haben mehrere Fabriken von Aneroiden, namentlich hatte Herrmann & Pfister eine grössere Anzahl derselben zur Ausstellung gebracht.

Nach einem ganz eigenen Systeme ist Goldschmidt in Zürich vorgegangen. Zwar benützt auch er die Vidi'sche luftleere Büchse, doch geschieht die Uebertragung dieser sehr kleinen Bewegung in vollkommen verschiedener Weise. In seinem Aneroide verschieben sich zwei auf glänzenden Flächen horizontal gezogene Index-Striche, welche man durch eine seitwärts angebrachte Loupe betrachtet, um den zehnfachen Betrag der Hebung und Senkung der leeren Kapsel; durch Drehung einer Glasplatte, die den oberen Theil oder Kopf des Instrumentes bildet und noch durch eine deckende Mikrometer-Schraube geschützt ist, wird wieder ein Theilstrich neben den andern gebracht und sodann liest man an einer Kreistheilung die Grösse der erfolgten Drehung der Schraube. Der genau ermittelte Werth der verzehnfachten Verschiebung, resp. der horizontalen Theilstriche muss sodann durch Umrechnung in Millimeter oder Linien übertragen werden\*).

\*) Es ist unleugbar, dass die Einfachheit in der Construction dieses Instrumentes etwas Verlockendes hat und für die Richtigkeit der erhaltenen Werthe eine gewisse Garantie bietet. Freilich ist die Ablesung umständlicher und die nahherige Reduction der erhaltenen Werthe nicht ein Vortheil, doch sprechen sich Prof. Eisenlohr und Horstmann in Heidelberg sehr zu Gunsten dieses Instrumentes aus, nachdem sie dasselbe einer genauen Prüfung unter der Luftpumpe unterzogen hatten. Auch andere Zeugnisse von Fachmännern rühmen dieses theilweise noch sehr unbekanntes und hier zum

Die Aneroid-Barometer haben auch zu Barographen ihre Verwendung gefunden. Nicht nur hat Goldschmidt sein Aneroid sehr bequem als Reise-Barographen von sehr kleinem Volumen (der ganze Barograph nicht mehr als  $\frac{1}{8}$  Cubikfuss) mit laufender Papierrolle und Uhrwerk versehen, sondern auch Pillischer aus London benützte das gewöhnliche Vidi'sche Barometer in einem 16" Durchmesser grossen Exemplare zur Herstellung eines grossen Barographen oder vielmehr „Barometrographen“, wie er selber das Instrument benennt. Ein ziemlich grosser Regulator mit Secundenpendel dient als Zeitmesser und dreht zugleich einen senkrechten Cylinder um seine fixe Axe, auf welchen sich die Schwankungen des Aneroids in Curven abzeichnen. Daneben kann die Ablesung unmittelbar in Linien und Millimetern geschehen vermittelt zweier Stifte, die durch Ketten-Uebertragung sich bewegen.

Die Ausführung der Arbeit war prachtvoll und machte einen sehr soliden Eindruck.

Dr. Paugger's Barograph, der aus zehn Vidi'schen Dosen besteht, deren Niveau-Veränderungen sich summiren und dann mittelst Hebel-Uebertragung verzehnfacht sich einfach registriren, war nicht mehr rechtzeitig zur Ausstellung gekommen. Die Anfertigung derselben hatte der sehr intelligente und geschickte Mechaniker Müller in Triest (Casa Oesterreicher, Lazz. vecchio) übernommen und ausgeführt. Die Registrirungsmethode bietet weiter keine besonderen Abweichungen, doch ist nicht zu zweifeln, dass dieses äusserst einfache Instrument sich bewähren wird. Paugger bringt seinen Barographen mit einem ebenfalls von ihm neu erfundenen Thermographen in Verbindung, den wir später abhandeln werden.

---

erstenmale auf eine grössere Ausstellung gebrachte Instrument. Wir selber haben schon früher mit diesem Aneroide Proben gemacht und haben gefunden, dass bei einer richtigen Anwendung und genauer Reduction der Ablesung die erhaltenen Werthe sehr richtig sind, doch mussten wir uns sowohl für die Barometerhöhe als auch für die Correctur der Temperatur-Einflüsse eine vollkommen neue Tabelle anfertigen, da die von Goldschmidt selbst dem Instrumente mitgegebene ganz unrichtig war.

Das schon 1870 von Morland und jetzt wieder von Secchi neuerdings verwendete Waagbarometer hatte bei Hassler & Escher eine sehr gute Ausführung gefunden. Da das am einen Ende schwimmende Quecksilber-Barometer sehr gross und schwer war und daher ein sehr bedeutendes Gegengewicht als Belastung des anderen Waagebalkens erheischt, so muss hiedurch zweifelsohne die Empfindlichkeit des Instrumentes beeinträchtigt werden; doch gestattet diese kräftige Wirkung eine sehr starke Vergrößerung der Bewegung.

Auch Amsler-Laffon in Schaffhausen und verschiedene Andere haben Barographen ausgestellt. Da unseres Wissens ein eigener Bericht über meteorologische Instrumente erscheint, so begnügen wir uns, das Obenerwähnte berührt zu haben. Wir gehen nun zunächst zu den Manometern über. Ihre Anzahl war, in soferne sie als rein wissenschaftliche Präcisions-Instrumente in unsere Abtheilung gehören und nicht einfach als Maschinentheile angesehen werden, sehr gering. Vorherrschend war das Bourdon'sche System und hatte davon die Firma John Dewrance & Comp. in London eine grosse Anzahl zur Ausstellung gebracht; auch ein solches graphisch eingerichtetes Instrument brachte dieselbe Firma unter dem Titel „Patent-Manograph“. Ausser dieser brachten verschiedene Firmen denselben Gegenstand als Handelsartikel zur Ausstellung. Besondere Aufmerksamkeit verdiente ein von A. Wasik in Warschau gleichfalls nach Bourdon construirtes äusserst empfindliches solches Instrument und ferner das von De Hennault & Fils zu Fontaine-l'Évêque in Belgien construirte Registrir-Instrument für den Dampfdruck im Cylinder einer Dampfmaschine bei der Hebung und Senkung des Kolbens. Neue Systeme kamen jedoch keine zur Ausstellung. Als Verdünnungs-Manometer verwenden wir ja ohnehin mit besonderer Sicherheit und Leichtigkeit das Quecksilber-Säulchen.

Von Anemometern war nichts Neues da. Hennault aus Belgien, Amsler-Laffon in Schaffhausen und Hassler & Escher in Bern, Kraft aus Wien und viele Andere brachten deren in Verbindung mit ihren Meteorographen.

Des von Antonio Pons in Turin construirten Meteorographen thäten wir wohl, lieber nicht zu gedenken, so schlecht war es gearbeitet. Doch können wir hier des für die Beurtheilung der kleinen Luftgeschwindigkeiten in Röhren, z. B. bei Ventilationen, sehr brauchbaren und sehr empfindlichen Differential-Manometers von Dr. Med. Adolf Vogt in Bern zu erwähnen nicht unterlassen. Seine Einrichtung basirt sich auf die Differenz des Luftdruckes in und ausser der Röhre.

Ventilations-Vorrichtungen waren keinerlei neu gebracht worden; die verschiedenen in der Maschinenhalle aufgestellten Ventilatoren basiren sich auf die Centrifugal-Luftpumpe und ähneln unseren Windmühlen. Sie fielen ihrer grossen Leistungen wegen allenthalben in die Augen.

### III. Akustische Apparate.

Die wissenschaftliche Behandlung der Töne und ihrer Schwingungszahl hat in den letzten Jahrzehnten, namentlich seit ihrer Verbindung mit Optik und Elektromagnetik ausserordentliche Fortschritte gemacht. Ihre Behandlung durch Männer wie Helmholtz und Tyndall hat eine grosse Reihe von hervorragenden Kräften in dies früher etwas stiefmütterlich behandelte Gebiet hinübergelenkt. Seit Chladny, Seebeck, Cagnard de la Tour, Weatstone und Lissajous trat ein kleines Intermezzo ein, bis wieder die beiden Heroen Helmholtz auf dem physiologischen, Tyndall auf dem physikalisch und experimentellen Wege einen ganz neuen Aufschwung dieser Disciplin herbeiführten. In der Pariser Ausstellung glänzte König aus Paris durch eine ganze Reihe von äusserst sinnreichen und feinen Apparaten zur Darstellung der Theorie des Klanges, einen Vocal-Apparat nach Helmholtz, ein Vibrations-Mikroskop nach Lissajous u. s. w. Auch Wesserhöfte aus Riga brachte akustische Apparate, namentlich das von Töpler erfundene Universal-Vibroskop.

Die Wiener Ausstellung war verhältnissmässig sehr arm an akustischen Ausstellungs-Objecten. Ausser den bekannten, für

Lehrzwecke bestimmten Apparaten hatte Prof. Hajek aus Prag einen Schall-Reflexionsapparat und Schallbrechungs-Apparat und ein offenes Orgelrohr ausgestellt. Aus der offenen oberen Decktafel aus Glas schliessen wir, dass die hierin hervorzurufenden Rauch- oder sonstig sichtbaren Wellen zur Demonstration ad oculos bestimmt seien. In der leidigen Anordnung der österreichischen Abtheilung, in welcher nie ein intelligenter Aufsehermann oder Jemand zu finden, der die Erklärung dieser hinter Glaskästen wohl und ferne bewahrten Objecte übernommen hätte, da auch keine Erklärungen und Beschreibungen den Objecten beilagen und alle erdenkliche Mühe, die wir uns gaben, um in dieser Abtheilung irgend welche Auskunft zu erhalten, nutzlos waren, liegt es, wenn wir darauf verzichten, eine genauere Beschreibung dieser an sich sehr interessanten Apparate zu geben. Es thut uns dies um so mehr leid, als gerade diese Abtheilung ohnehin so arm beschickt war.

Ein dem Melde'schen Stimmgabel-Apparate analoger, jedoch nach einer ganz verschiedenen Weise ausgeführter Apparat ist der von A. E. Jendrassik, Prof. an der Universität in Pest, ausgestellte Klangzerleg - Apparat zur schematischen Darstellung der Klang-Analyse durch das Gehör. Seine Construction ist etwa folgende: durch zwei mit Schalltrichtern versehene Röhren, die in ein gemeinschaftliches Rohr einmünden, werden die von einer oder mehreren Orgelpfeifen ausgehenden Schallwellen zu einer Trommel-Membran geleitet, welche auf einem über einem zweiten verschiebbaren, fixirbaren Messingring aufgespannt ist. Durch diese Einrichtung kann die Trommel-Membran so gespannt werden, dass sie mit Tönen, die innerhalb des Intervalles einer gewissen Schwingungszahl, z. B. einer Octave, liegen, mitschwingt und zugleich ein kleines Kugelpendel in Schwingung geräth.

Ein von der Mitte der Membranen ausgehender Faden, der durch Verschiebung einer Rolle und angehängte Gewichte nach Belieben gespannt werden kann, schwingt einen bestimmten Ton entweder als Ganzes oder in Abtheilungen mit, sobald jener Ton in dem zur Membran geleiteten Schall-Complex mitenthaltten ist, und ruht, sobald jener Ton verstummt. Natürlich kann durch

Aenderung der Fadenlänge und Belastung seine Schwingfähigkeit für verschiedene Töne nach einander hergestellt werden\*).

Kastner & Lavignac's (Paris) ausgestelltes Pyrophon gehört wohl nicht mehr ganz zu den rein wissenschaftlichen Instrumenten und dürfte in einer Abhandlung über Musik-Instrumente eher seinen Platz finden; der von Roncali und Serafini in Bergamo ausgestellte Melograph ist nichts anderes als ein elektrischer Apparat zum Schreiben der Musik, während sie von einem Harmonium oder anderem ähnlichen Instrumente ausgeführt wird und wird seine Behandlung in der Abtheilung der elektro-magnetischen Schreib-Apparate finden.

Dubosque in Paris stellte seinen schon bekannten Apparat zur Controle der Schwingungen in Stimmgabeln aus, und in der österreichischen Abtheilung des Ministeriums für Cultus und Unterricht sahen wir ausser den zur Demonstration der akustischen Erscheinungen gang und gäben Apparaten auch die recht anschaulichen zur Erklärung der Wellenbewegung und ihrer Interferenz geeigneten Wellen-Apparate (mit transparenten Ausschnitten) von Prof. Kuczynski in Krakau, Dvořak in Brünn und Dr. Kiechl (Feldkirch). Es sind Schul-Apparate.

\*) So stellt dieser Apparat einen Vorgang her, der jenem analog ist, durch welchen in der Gehörschnecke die bis dahin gelangten Schallwellen von den Grenz-Membranen des Ductus cochlearis auf die innerhalb desselben zwischen den äusseren Endchen der Corti'schen Stäbchen zweiter Reihe und der äussern Schneckenwand saitenartig ausgespannten Fasergebilde — Radial-Fasern — die sich nach neueren Untersuchungen als eine auf der Membrana basilaris aufliegende, jedoch von ihr abgesonderte Schichte erweisen, übertragen werden, wobei je nach der Abstimmung dieser verschiedenen langen Fasern auch das Mitschwingen der einzelnen mit dem betreffenden Ton, somit auch die Zerlegung eines zusammengesetzten Tones in die Partialtöne ermöglicht ist. Nur dass diese Zerlegung vermöge der in der Schnecke vorhandenen zahlreichen, verschieden gestimmten, zur Mitschwingung befähigter Gebilde, gleichzeitig für alle Töne erfolgen kann, während der nur mit einer einzigen Saite versehene Apparat diese Zerlegung innerhalb viel engerer Grenzen und für die einzelnen Theiltöne nur nach einander vollführen kann.



#### IV. Permanente Magnete.

Eine Reihe sorgfältig angestellter Versuche hat es festgestellt, dass die Fähigkeit des Eisens, resp. Stahles, sich magnetisiren zu lassen, eine gewisse veränderliche Grenze hat und dass die Beschränkung des Maximums der magnetischen Kraft sehr abhängig ist von der Qualität des hiezu verwendeten Stahles, von dessen Behandlung beim Abkühlen, Streichen u. s. w. Schon seit längerer Zeit waren holländische Verfertiger von Stahl-Magneten im Besitze der richtigen Behandlungsmethode bei der Anfertigung der Magnete. So sehen wir auch bei van Wetteren und F. W. Funkler in Haarlem in der holländischen Abtheilung ausserordentlich kräftige (nach Dr. Elias benannte) Elias-Magnete, welche bis zu 10 Pfund eigenem Gewichte das Zehnfache ihres Gewichtes und bei 100 Pfund noch das 4.5fache desselben zu tragen im Stande sind und, wenn auch der Anker abgerissen wird, ihre Tragfähigkeit nicht verlieren. Das Verfahren bei Herstellung der Stahlsorte, sowie die Art des Striches u. s. w., wurde von diesen Holländern stets geheim gehalten, und nur der Umstand ist ersichtlich, dass sie sich hiebei sehr dünner Lamellen bedienen. Das Aufsehen, das diese Kunst-Magnete in Paris seinerzeit gemacht haben und billigerweise auch in Wien noch gemacht hätten, wurde durch den von Bréguet in der Pariser Abtheilung nach Jamin's Angabe construirten Riesen-Magnet vollständig für diesen in Beschlag genommen. Dieser Blätter-Magnet von Jamin besteht aus 45 lyraförmig gekrümmten, von einander durch nichtmagnetische Zwischenkörper getrennten, bis zur Sättigung magnetisirten, handbreiten Stahlfedern, welche mit einem den Magnetismus kräftigenden 64 Pfund wiegenden Fusse aus weichem Eisen bewaffnet sind, und dieser eiserne Fuss trägt nach gemachter Probe 1000 Pfund. Selbst die Haarlemer Magnete können bei solcher Grösse kaum das Vierfache ihres Gewichtes tragen. Es ist klar, dass aus der Möglichkeit, so kräftig wirkende Magnete mit dauernder Kraft herstellen zu können, sich für die Verwendung der elektrischen Kraft als Motor und zur Erzeugung kräftiger elektrischer Ströme

aus der magnetischen Induction ein neues Feld eröffnet. Wir erinnern hiebei an die Construction der meisten und gerade der besten Elektro-Motoren, welche aus der Combination der permanenten Magnete mit den temporären hervorgehen, an Nollet's und Gramme's elektrische Beleuchtungs-Maschinen u. s. w. Ausserdem ist dies auch für die Herstellung von geodetischen und namentlich nautischen Instrumenten von besonderer Wichtigkeit.

Ist auch die Magnetonadel erst im Mittelalter erfunden worden, so kannte man doch die geheimnißvolle Kraft des Magneteisen-Steines schon in der ältesten Zeit. Bei der Ausbreitung der physikalischen Kenntnisse und dem tieferen Studium der Naturkräfte hat es nicht an Männern gefehlt, welche sich der Untersuchung der Stahl-Magnete gewidmet haben, und sowohl Gelehrte als auch Mechaniker haben sich damit beschäftigt, die beste Methode der Anfertigung kräftiger Stahl-Magnete ausfindig zu machen.

Doch war so ziemlich Alles, was man bisher hierüber wusste, ohne System, und die ganzen Vorgänge bei der Anfertigung waren rein empirisch. Jeder hatte seine eigenen Ideen und Erfahrungen; Manche glaubten das Geheimniß gefunden zu haben, doch scheint ein Geheimniß in der That nur in der Wahl und Bearbeitung des Stahles gelegen zu haben. Niemand hatte eigentlich eine Theorie, die diese Behandlung gerechtfertigt und die Effecte gesetzmässig und folgerichtig hätte erscheinen lassen.

Folgen wir der von Jamin eingeschlagenen Methode: er suchte zuerst die Vertheilung des Magnetismus auf einem von einem Blatte (Lamelle) gebildeten Magnete und sah, dass sich dieselbe durch eine aus zwei Aesten gebildete Curve darstellen lasse, welche zwischen der Polarlinie und zwei hierauf senkrechten Coordinaten zu liegen komme. Fügt er nun eine zweite Lamelle zur ersten hinzu, so nimmt die Curve eine weniger gekrümmte Form an, bei der dritten gerädet sie sich noch mehr u. s. w., bis sie sich zuletzt so sehr der geraden Linie nähert, dass man sie mit ihr zusammenfallend denken kann. Einen solchen Magnet nennt Jamin einen Normal-Magnet, und man sieht leicht

ein, dass ein solcher Magnet dem Studium ganz eigene Erleichterungen bieten muss. Die Menge des Magnetismus wird hiebei durch zwei rechtwinkelige Dreiecke repräsentirt, welche diese Figur vorstellt; die Pole des Magnetes sind in der Höhe des Schwerpunctes der beiden Dreiecke u. s. w. Aber dieser Normal-Magnet hat noch eine sehr wichtige Eigenschaft, die nicht nothwendig in dem hier Vorausgeschickten liegt; er hat nämlich die Maximalstärke erreicht, und wenn man noch neue, ebensogut magnetisirte Lamellen hinzugibt, so wird dadurch die Intensität des Magnetismus keineswegs erhöht, da nach der schon von Coulomb beobachteten Regel, jede Lamelle ihre Nachbarin schwächt.

Wenn wir sagen, dass der Magnet sein Maximum erreicht hat, so darf man daraus noch nicht schliessen, dass die Hinzufügung neuer Lamellen auch dann seine Kraft nicht erhöhen würde, wenn seine Pole mit Armaturen aus weichem Eisen versehen wären, welche den Magnetismus gleichsam zusammenhalten (Magnetisches Magazin). Und in der That, um den Armaturen eine Kraft zu geben, die jenen der Lamellen gleich, muss die Zahl derselben über das oben besprochene Maximum hinaus vermehrt werden. In dieser mit der eisernen Armatur (Fuss) versehenen Form kann derselbe sogar ein viel grösseres Gewicht tragen als nur mit den Lamellen.

Nach Feststellung dieser Grundidee hat Jamin den Einfluss der Breite der Lamellen und ihrer Längen untersucht, wovon die eine für die Quantität, die andere für die Intensität des Magnetismus von Wichtigkeit ist. Und er fand endlich, dass ein Magnet von einer gegebenen Dicke eine grössere Intensität hat, wenn er aus mehreren Lamellen besteht, als bei einer einzigen von derselben Dicke, und er hat daher zur Herstellung seines Stahl-Riesenmagnetes sich sehr dünner Stahl-Lamellen bedient\*).

\*) Jamin hat uns durch diese theoretische Construction seines Normal-Magnetes und durch die Verwirklichung seiner Theorie in dem uns hier vorgeführten „Blätter-Magnete“ die Geheimnisse der Verfertigung der künstlichen Magnete entschleiert, und es kann nunmehr keinem Mechaniker mehr schwer werden, die zur Streichung der kleineren Magnete und Bassolen-Nadeln so wichtigen permanenten Magnete herzustellen. Er hat einfach die

Andere rein wissenschaftliche magnetische Observations-Instrumente führte uns die Ausstellung nicht vor, und wo wir magnetische Instrumente in grösserer Anzahl finden, d. i. in der maritimen Gruppe, ist die Vertretung derselben sehr einzelnen Firmen überlassen worden. Nausismographen und registrirende Magnetnadeln, sowie Lamont'sche Apparate etc. sind zu delicate und complicirte Instrumente, und ist auch die Nautische Ausstellung zu nahe, als dass ein sehr bedeutender Fortschritt in der Anwendung der Kunstmagnete und Boussolen zu verzeichnen wäre. Doch ist nicht zu zweifeln, dass Jamin's Blätter-Magnet in seiner Nachwirkung bei nächster Gelegenheit eine Reihe praktischer Anwendungen seiner Grundideen im Gefolge haben wird.

## V. Elektrische Apparate.

### A. Spannungs-Elektricität.

Die in dieser einst mit so vielem Eifer und solcher Vorliebe behandelten Disciplin ausgestellten Objecte sind in der That sehr wenige. Wir sehen natürlich ab von den vielen kleineren und grösseren Glasscheiben - Elektrisirmaschinen und Leidnerflaschen und den mannigfachen damit zusammenhängenden Gegenständen, wie sie theils zum Lehr-Apparate an Mittelschulen und zur Einrichtung der Physical-Cabinete gehören, theils wohl auch als Spielzeug Verwendung finden. Deren waren allenthalben in den Ausstellungen der Unterrichtsmittel für Physik und heben wir als Verfertiger von Elektrisir-Maschinen besonders Carl Winter in Wien hervor. Er hat sich um die Vereinfachung der gewöhnlichen Elektrisir-Maschine vielfach verdient gemacht und wurde auch schon in Paris ausschliesslich hiefür preisgekrönt. Mehrfach sah man dieselbe Elektrisir-Maschine nur so

hier angegebenen Wege zu befolgen. Die Wissenschaft ist auf diesem Gebiete in der That bereichert worden und die Theorie hat über die reine Empirik einen der gründlichsten Siege errungen.

weit verändert, dass sie, einen möglichst kleinen Raum einnehmend, in einen nicht zu voluminösen Kasten verpackt werden konnte. Hiedurch wurde es möglich gemacht, die Glasscheibe ziemlich hermetisch abzuschliessen, die schädliche Einwirkung der feuchten Atmosphäre von ihr ferne zu halten, sowie die beiden Elektricitäten in einer Art Leidnerflasche anzusammeln und zu Minensprengungen zu verwenden. Solche Maschinen kamen schon in Paris zur Ausstellung (durch das k. k. Genie-Comité) sowie auch eine andere von H. Baron Ebner construirte solche Maschine, bei welcher sich in einer eisernen, hermetisch abgeschlossenen Röhre ein Hartgummi-Cylinder an einem Reibzeug aus Pelzwerk elektrisirt; doch trotzdem diese so ziemlich leicht transportablen Apparate bei feuchtem Wetter erwärmt werden können, ist ihre Wirkung bei hohem Feuchtigkeitsgehalte der Luft eine so geringe, dass man stets wieder zu den magneto-elektrischen Zünd-Maschinen seine Zuflucht hat nehmen müssen. Wir werden später den Zünd-Maschinen der modernen Spreng-Technik einige besondere Worte widmen.

Von Influenz-Maschinen war das Holtz'sche System in einigen Exemplaren vertreten. Auch die Modification Töppler's mit dem Generator fand sich in einem Exemplare vor. Beide Maschinen sind schon in Pisco's Bericht über die Pariser Ausstellung enthalten und genauer beschrieben. Seit 1867 wurden noch eine grosse Reihe von Verbesserungen und Modificationen in den Influenz-Maschinen gemacht und geben hierüber die Jahrgänge von 1867 bis 1874 von Carl's Repertorium für Experimental-Physik genauere Auskunft. — Nur noch eines von Professor Jedlik in der Abtheilung des ungarischen Cultus-Ministeriums ausgestellten Apparates wollen wir hier gedenken: es liegen uns hiefür zwei für hohe elektrische Spannungen dienende Exemplare vor. Die grössere von beiden besteht aus einer Reihe von mehreren horizontal liegenden, sehr weiten, gut gefirnisssten Glasröhren, die in ihrem Innern etwa 20 Stück ebenso lange an einer Hälfte gefirnissste, an der andern mit Staniol oder Goldblatt überzogene dünnere Röhren so enthalten, dass sämtliche Staniolpartien nach einer, die gefirnisssten nach der andern

Richtung sehen. Die beiden Enden sind mit einem gemeinschaftlichen Kopfe versehen und können, wenn genügend geladen, durch eine zweckmässige Vorrichtung einander genähert und gemeinschaftlich entladen werden. In dem zweiten Exemplare ist dieselbe Disposition, jedoch in verticaler Richtung. Es ist kein Zweifel, dass diese Combination eine sehr hohe Spannung der Entladungsfunken herbeiführen muss\*).

Seit Erfindung der Kleist'schen Flasche, welche ein Aufsehen in der ganzen gebildeten Welt machte, wie dies wenigen wissenschaftlichen Experimenten beschieden ist, hat vorzüglich Benjamin Franklin auf dem Wege der wissenschaftlichen Theorie die Erklärung der elektrischen Erscheinungen, namentlich der atmosphärischen Electricität anzubahnen gesucht. Etwa gegen das Jahr 1750 erfand er den Blitzableiter. Zu gleicher Zeit jedoch lebte zu Prenditz bei Znaim der Prämonstratenser-Mönch und Pfarrer Procop Diwisch, der, als er den Tod des berühmten Professors Richmann zu Petersburg (1753), welcher von einem Funken, den er aus einer Gewitterwolke herabzog, getödtet wurde, Nachricht erhielt, eine Abhandlung über die Gefährlichkeit des von Richmann eingeschlagenen Verfahrens veröffentlichte und selbst einen Blitzableiter construirte, der von jenem mit einer einzigen Spitze bewaffneten Franklin's sich dadurch unterschied, dass seine mit zahlreichen Nebenspitzen versehene Hauptspitze mehr die Zerstreung als Lenkung des Blitzes zur Absicht hatte\*\*).

\*) Man versichert uns, dass Herr Prof. Jedlik mit der ihm zuerkannten Fortschrittsmedaille nicht zufrieden war und glaubt, es sei seine Maschine von der Jury nicht genügend gewürdigt worden. Sollte dies wirklich der Fall sein (und wir sind mit dem Ausspruche der gerade hier sehr gut zusammengesetzten Jury vollkommen einverstanden), so hätte Herr Professor Jedlik seiner Maschine eine Beschreibung, sowie einige Daten über Benützung und Leistung derselben beigeben müssen. Es ist sehr schwer zu errathen, was in den durch den Firniss undurchsichtig gewordenen Glasröhren noch drinnen stecken mag, und uns ist es trotz Katalog, Fleiss und den lebenswürdigsten Bemühungen der ungarischen Commission ebenfalls nicht gelungen, mehr aus der Maschine als die elektrische Spannung herauszutüpfeln.

\*\*\*) Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Procop Diwisch seinen Blitzableiter ohne Kenntniss des Franklin'schen unabhängig erfunden habe.

Die Blitzableiter haben seit jener Zeit (ausgenommen die an Telegraphenlinien angebrachten, die eine ganz eigene Behandlung erheischen) sich sehr wenig geändert. Ein Fortschritt der Theorie, mit dem leider die Praxis oft in bedenklichem Widerspruche steht, ist es, dass man sich darüber klar gemacht hat, dass zu schützende Objecte in ihrem ganzen Umfange mit dem Blitzableiter zu verbinden, nie aber zu isoliren sind. Der von Anderwaldt in Triest construirte Blitzableiter hat die grosse Leitungsoberfläche in seinen vielen Kupferdrähten, doch wer erkennt nicht sofort Procop Diwitseh's schon 1754 aufgestellte Blitzstange in ihm?

Einen neuen Apparat zur Absehung der atmosphärischen Elektrizität durch Divergenz von Goldblättchen an einer nassen Säule und mit Mikrometer-Ablesung (Professor Hankel) hat Stöhrer in Leipzig ausgestellt.

#### B. Elektrische Säulen.

Seit der Entdeckung der galvanischen Elektrizität und der ewig denkwürdigen Construction der Volta'schen Säule durch diesen hervorragenden und in grossartiger Weise gefeierten Helden der Wissenschaft hat dieser Zweig nicht aufgehört, in ausgedehntester Weise Fortschritte zu machen, und wohl keine andere Disciplin ist von solch umgestaltender Wirkung für die Gesellschaft geworden wie diese. Der Ausgangspunct aller dieser Erfindungen ist Volta's Säule, die er später selbst in den Trog-Apparat umwandelte und so der spätern und modernen Form der hydro-galvanischen Elemente näherte. Ihm folgten Behrens in Deutschland und Zamboni in Verona mit trockenen, sehr lange stromgebenden Papiersäulen.

Doch konnte der so erhaltene zu geringe Strom, der noch dazu aus bekannten Ursachen bald versiegen musste, den An-

---

Jedenfalls dürfte der von ihm erfundene und 1754 unweit seiner Wohnung aufgestellte Blitzableiter der erste seines Zeichens in Europa gewesen sein. Aberglaube und Unwissenheit der Landbevölkerung zwang ihm, denselben 1756 wieder zu entfernen.

forderungen nicht genügen, und erst als es 1829 Béquérél, dem Begründer der elektro-chemischen Theorie gelungen war, die erste constante Säule, d. h. mit ziemlich lange gleichmässig andauernder Stromstärke zu construiren, folgte unter Daniell, Bunsen, Grove, Meidinger, Siemens & Halske, Kramer, Minotto und einer nunmehr schon bald unabsehbaren Menge von Gelehrten, eine Reihe von äusserst brauchbaren Erregern für elektrische Kraft. Die richtige Anwendung und Zusammenstellung, sowie die Wahl der elektrischen Säule lehrt uns das Ohm'sche Gesetz, das noch immer nicht genügend gewürdigt, sich durch nutzlos vergeudete Kraft und erhöhten Geldaufwand stets bitter am reinen Praktiker rächt.

Für wissenschaftliche Untersuchungen ist es meist der Fall, dass wir sehr intensive Ströme brauchen und hiefür dienen uns die zwar kostspieligen und weniger handlichen, dabei theuren und übelriechenden Elemente von Bunsen und Grove, doch für fortwährend in Bereitschaft stehende und nur intermittirend arbeitende Apparate, z. B. Telegraphen, ist es nothwendig, dass die Säulen sehr lange arbeiten, ohne einer Nachhilfe zu bedürfen und kein nutzloser Verbrauch von Zink entstehe, dem durch Amalgamiren der Zinke nicht ganz abgeholfen wird. Diesen Anforderungen steht noch jene durch den riesigen Bedarf gerechtfertigte an der Seite, „dass die Herstellung möglichst billig und einfach sein soll“. Diesen Bedingungen haben besonders Meidinger, Kramer und Siemens & Halske und einige Andere abzuhelfen gesucht, und die Säulen von Siemens & Halske, die Abänderung der Meidinger'schen nach Krüger (die so allgemein von der deutschen Telegraphenverwaltung eingeführt worden ist) und in Frankreich nach Callaud und Leclanché entsprechen so ziemlich diesen Anforderungen.

In der Theorie der hydro-galvanischen Batterien ist die anzustrebende Vollkommenheit eines Elementes dann erreicht, wenn der chemische Process der verrichteten Arbeit equivalent und daher diese auch der Dauer desselben proportionell ist.

Haben die früheren vielfachen Versuche mit den hydro-galvanischen Elementen stets die Ausnützung des positiven Poles



im Auge behalten, zu dem der freigewordene Wasserstoff geführt wird, so musste, da die Metalle keine Affinität zum Wasserstoff besitzen, in allen möglichen Formen das Metall mit einem sauerstoffreichen Körper umgeben werden, der seinen Sauerstoff an den hier sich ansammelnden Wasserstoff abgibt.

Es waren namentlich die Franzosen, die sich durch mancherlei Versuche und Studien um die Verbesserung der hydrogalvanischen Batterien verdient gemacht haben; insbesondere sehen wir bei Barbier aus Paris die von Leclanché 1865 erfundene Zinkkohlen-Batterie ausgestellt, welche dem Probleme der theoretischen Batterie von allen bisher bekannten Elementen am nächsten gekommen zu sein scheint\*). Ihre elektro-motorische Kraft verhält sich zu der der Daniell'schen Säule wie 138:100, so dass 28 Leclanché 40 Daniell ersetzen können. Wenn wir an das sehr lästige Reinigen und Nachfüllen der vielen anderen Ketten denken, das meist mit Zuziehung einer sachkundigeren Hand geschieht, an die durch die natürliche Billigkeit, lange Dauer und bedeutendere Stromstärke bedingte Ersparniss, die im staatlichen Telegraphen-Haushalte hoch in die Hunderttausende geht, so können wir nicht umhin, den Fortschritt im Leclanché-Elemente mit grosser Freude zu begrüßen.

Wir heben von den mannigfachen Bestrebungen, der theoretischen Batterie näher zu rücken, nur die hier angeführte besonders heraus, obwohl bei verschiedenen anderen, namentlich französischen Ausstellern, z. B. Chutaux, Guérot (System Delaurier) und Rousseau hydro-galvanische Elemente ausgestellt waren.

---

\*) Seine Elemente, über welche nunmehr eine Reihe genauerer Versuchsdaten vorliegen, vermeiden die kostspielige Salpetersäure der Bunsen'schen Elemente, indem er die Kohle mit grobkörnigem Mangan-Hyperoxyd umgibt. Die Flüssigkeit bildet hiebei eine gesättigte Lösung von Chlor-Amonium (Salmiak). Die Säule wird dadurch ziemlich billig, handlich und kann sogar jahrelang ohne Nachfüllung in Activität bleiben, wenn sie nicht fortwährend geschlossen sein muss. Auch vermeidet sie die übelriechenden und Alles oxydirenden Ausdünstungen der salpetrigen Säure, die die Anwendung der Bunsen und Grove'schen Elemente in geschlossenen Räumen beinahe unleidig macht.

Die Anzahl der bis jetzt construirten verschiedenen nassen Elemente geht hoch in die Hunderte und geben verschiedene Bücher (Dub's Abhandlungen über die neuere Telegraphie) hierüber Auskunft.

Die Flüssigkeit der Säulen und der dadurch hervorgerufene chemische Process sind keineswegs unentbehrliche Bedingungen für die Entstehung des elektrischen Stromes, wie wir ja schon in der Elektrisir-Maschine sehen. Schon Seebeck hat 1822 bemerkt, dass, wenn man aus zwei heterogenen Metallen einen geschlossenen Kreis herstellt und an den Contactstellen verschiedene Temperaturen erzeugt, im Metallringe ein elektrischer Strom circulirt. Solche durch die Temperatur-Differenz hervorgerufene Ströme haben wir in den Thermo-Säulen. Seit Seebeck ist eine ganze Reihe von Thermo-Säulen mit mehr oder weniger Glück und Erfolg construirte worden und haben namentlich die beiden in der österreichischen Abtheilung ausgestellten (die eine schon in Paris von Pisco beschrieben) Thermo-Säulen von Marcus & Noé (beide in Wien), die allgemeine Aufmerksamkeit erregt\*).

Dem Wiener Mechaniker Marcus gebührt das Verdienst der Beobachtung, dass Legirungen in der elektrischen Reihe weiter abstehen können als ihre Componenten, und darauf gründet sich seine (aus Kupfer (10), Zink (6) und Nickel (6) positiv und Antimon (12), Zink (5) und Wismuth negativ) ausserordentlich

\*) Da die gewöhnliche Wärme, besonders wo man Gas zur Disposition hat, eine viel billigere Kraftquelle ist, als die der Oxydation des Zinkes, so ist es namentlich in Fällen, wo man für nicht zu lange Dauer und unter fortwährender Aufsicht sehr kräftiger Ströme bedarf, von grossem Vortheil, solche Thermo-Säulen zu verwenden. Da die Stärke des Stromes auch von der Differenz der Temperatur, mithin bei constanter Erwärmung von der an dem andern Pol-Ende angebrachten Kühlung abhängt, so erfordert eine solche Thermo-Säule eine beständige Wartung und ändert auch vielfach die Stromstärke. Ihre Anwendung beschränkt sich deshalb mehr auf die wissenschaftlichen Versuche. Zu ihrer zweckmässigen Herstellung müssen vorzüglich die nachstehenden Principien befolgt werden: 1. müssen die Metalle in der elektrischen Spannungsreihe möglichst weit abstehen; 2. um grosse Temperatur-Differenzen vertragen zu können, möglichst hohe Schmelzpunkte haben, und 3. natürlich nicht zu kostspielig sein.

kräftige Säule, welche dachförmig angeordnet, mit Brennern oben erwärmt und unten gekühlt wird. Schon 30 solcher Elemente erzeugen einen Elektro-Magnet von 150 Pfund Tragkraft, und eine solche von 125 Elementen entwickelt in einer Minute 25 Cub.-Centim. Knallgas.

Noch kräftiger und bequemer ist die Thermo-Säule von Noë, die in der österr. Abtheilung das erstemal zur Ausstellung kommt. Ihre Legirung des positiven Metalles nähert sich dem Neusilber; die negative ist eine antimonreiche. Ihre Kühlung geschieht mittelst Ausstrahlung durch an dem einen Pol-Ende angebrachte dünne Blättchen, ihre Erwärmung in einer ähnlichen Weise wie bei jener von Marcus. Sie wurde 1870 erfunden. Näheres hierüber in Poggendorf's Annalen IX, 1872 durch Professor A. v. Waltenhofen in Prag, in der engl. Zeitschrift „Nature“, der „Wiener medic. Presse“ etc.

#### C. Widerstands- und Strom-Messapparate.

Wie wir aus dem Ohm'schen Gesetze in seiner Entwicklung sehen, ist es keineswegs gleichgiltig, welche Art von Säulen wir benützen. Wir haben oben darauf hingewiesen, wie dasselbe Gesetz uns unter schwerer Ahndung durch Verlust an Kraft und erhöhte Spesen zwingt, die Säulen in zweckmässiger Weise zu gruppiren. Ebenso gibt es uns ohne Verluste nicht zu missachtende Winke in Bezug auf die Wahl der Elemente. Dasselbe Gesetz sagt uns z. B., dass eine elektro-motorische Kraft das Maximum ihres Nutzeffectes gefunden hat, wenn der äussere Widerstand dem inneren der Säule gleich ist. Es handelt sich daher zunächst darum, sowohl die Widerstände des Schliessungsbogens als auch jene der Batterie kennen zu lernen. Hiezu sind eine Reihe eigener Widerstands-Messapparate nothwendig, und man hat sich auch über das Maass der Widerstandseinheit geeinigt und rechnet nun nach Jacoby'schen Einheiten oder, seit Thomson die grosse Veränderlichkeit der Leitungsfähigkeit in verschiedenen Kupferdrähten beobachtet hat, nach Siemens'schen Einheiten; eine solche Siemens'sche

Einheit ist nun der Widerstand, den der Strom in einer Quecksilber-Säule von 1<sup>m</sup> Länge und 1<sup>mm</sup> Durchmesser zu überwinden hat. Mit Hilfe der Rheostate nach Wheatstone, Poggendorf und Jacoby, und wenn die auf diesen für feinere Messungen berechneten Apparate aufgewickelten Widerstände nicht mehr ausreichen, durch Einschaltung der Widerstandsrollen, wird der Gesamtwiderstand einer ganzen Leitung gemessen, dem dann der innere Widerstand entsprechen muss. Um dies zu erleichtern, dienen die Widerstandskästen, deren Siemens & Halske in seiner Separat-Ausstellung (Deutschland) eine ganze Reihe vorführt.

Der Siemens'sche Universal-Widerstandskasten ist ein neues Instrument und lässt sich nicht nur als gewöhnliche Widerstands-Scala benützen, sondern auch als Wheatstone'sche Brücke zur Messung der Batterie-Widerstände nach einer neuen, von Dr. Werner Siemens angegebenen Methode, und zur Vergleichung elektro-motorischer Kräfte nach der von Du Bois-Reymond modificirten Compensations-Methode von Poggendorf\*).

Die Ablesung der Stromstärke geschieht sodann nach der zuerst von Oersted gemachten Beobachtung, dass eine freischwebende Magnetnadel stets die Tendenz hat, sich auf einen in ihrer Nähe circulirenden Strom senkrecht zu stellen. Ampère vervollkommnete und erweiterte die Kenntnisse über das Verhalten der Magnetnadel zum Strome und umgekehrt, und bald darauf folgte die Construction einer Reihe von sehr feinen Instrumenten, die dazu dienen, einen schwachen Strom zu stärken, um dadurch einen grösseren Aufschlag der Nadel zu erhalten. Dahin gehören die verschiedenen Multiplicatoren, Tangenten- und Sinus-Boussolen, Galvanoskope und Galvanometer, die wir in den mancherlei Abtheilungen dieser Gruppe ausgestellt finden.

\*) Es liegt nicht im Interesse unseres Berichtes, auf alle die Einzelheiten eines so complicirten Instrumentes einzugehen; Solche, die sich speciell dafür interessiren, verweisen wir auf Dr. Karl Eduard Zetzsche's Mittheilung über die Siemens & Halske'schen Telegraphen-Apparate (Zeitschrift für Mathematik und Physik. Teubner in Dresden, 1873).

Doch besonders zwei solcher Galvanometer fallen uns auf, das eine in der österr. Abtheilung von Prof. Dr. Lang ausgestellte, das andere bei Deutschland in der Siemens'schen Ausstellung. Wir meinen hiermit nicht das schon länger bekannte und daher hier nicht mehr zu besprechende Siemens'sche Universal-Galvanometer, sondern sein Spiegel-Galvanometer mit aperiodisch schwingender Nadel. Die Methode, mittelst Spiegeln eine schärferere und sicherere Ablesung zu erhalten, gehört Poggendorf an und ist an Galvanoskopen von Thomson und anderen angebracht worden. Da jedoch eine solche Spiegelablesung eine sehr scharfe und genaue ist, so geht nothwendig daraus hervor, dass das Gesichtsfeld ein kleines sein muss und daher eine Ablesung mit dem Fernrohre im Spiegel erst stattfinden kann, wenn derselbe, resp. die ihn bewegende Nadel, zur Ruhe gekommen ist. Diese periodischen Schwingungen erschweren bedeutend die Manipulation und sind sehr zeitraubend.

Nachdem zuerst von Du Reymond beobachtet worden war, dass eine Magnetnadel über einer kupfernen Scheibe weniger lang schwingt, als einfach der Wirkung des Erd-Magnetismus überlassen, wurden verschiedene Anwendungen dieser Art von Dämpfung bei Galvanometern angestrebt. In Lang's Galvanometer wird hiezu sowohl die Kupfermasse benützt, als auch die Astasie der Nadel dadurch angestrebt, dass ihr ein die Intensität des Erd-Magnetismus theilweise aufhebender Hilfsmagnet mittelst einer entsprechenden Vorrichtung genähert und später wieder entfernt werden kann (siehe „Spiegel-Galvanometer mit regulirbarer Dämpfung“ von Victor v. Lang in Carl's Repertorium für Experim.-Physik. München, 1873, Bd. IX. Heft III).

Siemens hingegen in seinem „Galvanometer mit aperiodischen Schwingungen“ hat besonders durch Abänderung der Form des Magneten dies Ziel angestrebt; der hufeisenförmige Magnet dieses Galvanometers hat eine Form, die sich experimentell als die günstigere herausgestellt hat, nämlich er ist aus einem hohlen Stahl-Cylinder (Fingerhut) mit geschlossenem Boden dadurch hergestellt worden, dass die seitlichen Theile mittelst zweier zu einem Durchmesser und zur Achse parallelen Ebene

abgeschnitten wurden. Dieser Glocken-Magnet hängt nun in der cylindrischen Ausbohrung einer massiven Kupferkugel und vermag sich wegen seiner Form der inneren Wand der Kugel nicht nur überhaupt mit wenig Spielraum leicht, sondern auch in allen Stellungen gleich gut anzuschmiegen; ausserdem hat er in allen Stellungen genau dieselbe Lage gegen die dämpfende Kupferkugel. Ist daher die Kupferkugel völlig homogen und gut leitend, so wird der Magnet, dessen Trägheitsmoment trotz seines intensiven Magnetismus nur sehr gering ist, sich vollkommen aperiodisch bewegen, d. h. er wird bei seiner Ablenkung durch einen elektrischen Strom keine Schwingungen um die neue Gleichgewichtslage machen, sondern in der letztern sofort stehen bleiben. Dies erlaubt ein rascheres und sichereres Arbeiten und macht das Instrument unabhängig von zufälligen Erschütterungen des Hauses, weil auch solche Störungen durch die Dämpfung abgeschwächt werden\*).

Aus Russland hat Prof. Edelberg in Karkow ein Spiegel-Galvanometer gebracht.

Da die Widerstände in Metallen, also auch in draht-überspannenen Spulen mit der Erhöhung der Temperatur wachsen, so hat Siemens, darauf basirend, ein Instrument gebaut und in der Ausstellung seiner Filiale von Woolwich in der englischen Abtheilung gebracht, welches theilweise schon gekannt und somit hier nicht mehr genau beschrieben wird. Dasselbe dient zur Messung der Temperatur des Wassers im

---

\*) Uebrigens ist dies Instrument so fein gebaut, dass es auch ohne Anwendung eines Richtmagneten und ohne sehr delicate Behandlung eine hohe Empfindlichkeit besitzt und bei einem Daniell'schen Elemente einen Ausschlag von 80 Theilen der Scala gab in einem Drahte von 1,000.000 S. E. Widerstand, bei 2<sup>m</sup> Entfernung der Scala vom Spiegel und wo jede der beiden Rollen einen Draht von 1700 S. E. Widerstand in circa 16.000 Umdrehungen trug. Dieses Galvanometer kann daher zur genauen Messung von schwachen, sowie bei zweckmässiger Einschaltung von beliebig starken Strömen benutzt werden. Durch Anbringung eines Richtmagneten kann seine Empfindlichkeit beliebig gesteigert werden. Auch in der Anbringung des Spiegels, des Dämpfers und der Spulen sind zweckmässige Aenderungen angebracht. Bei richtiger Anwendung und Aufstellung des Instrumentes werden die Ausschläge den Strömen genau proportional sein.

Meere bei sehr bedeutenden Tiefen, wo gewöhnliche Thermometer den Druck nicht mehr aushalten, und besteht aus zwei ganz gleichen, mit sehr langem, dünnem Drahte überspannenen Spulen. Wenn nun bei gleicher Fadenlänge und bei gleicher Temperatur der Ausschlag desselben Stromes im Galvanometer derselbe ist, so muss, da die Temperatur eine andere ist und daher der Widerstand sich ändert, auch der Ausschlag des Galvanometers ein anderer sein, wenn die eine Spule tief ins Meer gesenkt wird. Durch Kühlung der oben in einem geschlossenen Gefässe schwimmenden Spule kann man gleichen Ausschlag herbeiführen und dann die Temperatur mit einem Thermometer einfach messen.

Wir haben in der Verbesserung der Widerstands-Messapparate und namentlich durch Vervollkommnung und Vereinfachung der Galvanometer einen nicht zu unterschätzenden Fortschritt zu Gunsten der Wissenschaft und ihrer Anwendung zu verzeichnen und kommen in dieser Weise in die Lage, die elektro-motorische Kraft in ihrer ganzen Fülle thunlichst ausbeuten zu können.

Gehen wir nun auf die verschiedenen Wirkungen des elektrischen Stromes über, so haben wir, da die chemische Wirkung in allen Strömen ihrer Intensität proportional ist und ihre ferneren Applicationen in ein nicht mehr hierher gehöriges Gebiet einschlagen, ferners auch die physiologischen Wirkungen einer medicinischen Abhandlung überlassen werden sollen, zuvörderst nur noch die magnetischen und Inductions-Erscheinungen, sowie Licht- und Wärme-Wirkungen näher zu betrachten. Doch wollen wir hier noch den von A. E. Jendrassek in Pest ausgestellten Fall-Myographen für die Darstellung der Muskelzuckungen erwähnen\*).

#### D. Magnetische Wirkungen des Stromes. Telegraphen und Elektro-Motoren.

Den Ausgangspunct der ganzen Anwendung der Elektrizität zur Hervorbringung einer Bewegung bildet die Entdeckung des Elektro-Magnetismus durch Oersted. Während er selber

\*) Dieser nach Harless erbaute und hier vielfach verbesserte Apparat findet sich in Carl's Repert. B. IX, Heft V genauer beschrieben.

noch und Ampère, Arago und Faraday und viele Andere an dem Weiterbau der Theorie unablässig arbeiteten, folgten schon Schlag auf Schlag die Erfindungen und Anwendungen dieser Beobachtungen. Ein um einen weichen Eisenkern circulirender elektrischer Strom verwandelt denselben sofort in einen Magneten, der aufhört mit dem Aufhören des Stromes. Diese temporären Magnete bilden die Achse, um die sich die ganze Telegraphie dreht.

Und wer wollte sie heute alle zählen, jene Forscher, die Telegrafen erfunden haben seit Sömmering (1805) bis zu den heute ausgestellten Apparaten von Hughes, d'Arlineourt, Mayer, Jaité und Siemens & Halske?

Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts hatte man sich nutzlos geplagt, um die Reibungs-Elektricität zum Telegraphiren zu verwenden. Erst die Entdeckung des Galvanismus und der Volta'schen Säule und die von Carlisle um 1800 gemachte Beobachtung der Wasserersetzung gaben dem in Thorn 1755 gebornen und seit 1805 als Mitglied der Akademie in München lebenden Samuel Thomas von Sömmering die Idee, diese Wasserersetzung mittelst 27 seidenüberspinner Messingdrähte, deren jeder einen eigenen Buchstaben, resp. Schriftzeichen bedeutete, an einer von der Batterie entfernten Stelle auszuführen. Der in der wirklich musterhaft zusammengestellten und sowohl für den Fachmann als auch für den gebildeten Laien äusserst interessanten historischen Abtheilung der kais. deutschen Telegraphenverwaltung ausgestellte Apparat N. 1 ist der von Sömmering 1805 erbaute erste Telegraph, der Ahne der so zahlreichen, mächtigen und trefflichen Nachfolger.

Dieser Telegraph konnte wegen seiner Complication, der langsamen Arbeit u. s. w. ebenso wenig praktische Lebensfähigkeit haben, als der nach demselben Principe sich auf Salzzersetzung basirende um 1810 von Coxe in Philadelphia vorgeschlagene.

Als 1819 Oersted die ablenkende Wirkung des Stromes bemerkt hatte, schlug schon 1820 Ampère in Paris vor, vermittelst 60 Leitungsdrähten 30 Magnetnadeln nach übereingekom-



mener Weise abzulenken; doch scheiterte auch dieser Vorschlag an der Zahl der Leitungsdrähte.

Hiernach entwarf der aus deutscher Familie stammende russische Staatsrath Schilling von Cannstadt 1832 einen Telegraphen mit blos 5 Nadeln und vereinfachte denselben sogar später noch auf eine einzige Nadel; er starb 1837, ohne sein Project ausgeführt zu sehen.

Doch sah Fothergill Cooke 1836 einen Schilling'schen Telegraphen in Heidelberg, und ward dadurch veranlasst, sich ganz dem Telegraphenwesen zu widmen.

Im Jahre 1833 wurde von den Professoren Gauss & Weber in Göttingen ein Nadel-Telegraph im Grossen ausgeführt und blieb mit mancherlei Modificationen bis 1838 im Betriebe.

Erst Professor Carl August Steinheil richtete den Nadel-Telegraphen zu einem Schreib- und Druck-Telegraphen ein und telegraphirte im Juli 1837 von München nach der drei Viertel Meilen entfernten Sternwarte Bogenhausen. Seine Schrift bestand in Puncten, die sich auf zwei in verschiedener Höhe liegenden Zeilen befanden, wie dies an der Stelle der Morse'schen Linien von anderen und gerade jetzt wieder von Jaite in seinem Telegraphen eingeführt worden ist. Von Steinheil stammt auch die 1838 gemachte Beobachtung, dass der Strom durch die Erde rückgeleitet werden kann, wodurch die zweite Drahtleitung erspart wird.

In England nahmen 1837 Cooke & Wheatstone ein Patent auf ihren Nadel-Telegraphen mit 5 Nadeln und 5 oder 6 Leitungsdrähten; ihre erste praktische Ausführung wurde jedoch wegen zu grosser Spesen bald wieder aufgegeben. Doch sind die Nadel-Telegraphen mit 1 oder 2 Nadeln in England bis in neuester Zeit in Gebrauch geblieben, wengleich sie keine bleibenden Zeichen geben, und ist ihre Anwendung in vielen Fällen sehr empfehlenswerth, da sie sehr einfach zu handhaben sind und bei ihrer sehr grossen Empfindlichkeit sich für schwache Ströme besonders eignen. Die historische Abtheilung zeigt uns den von Siemens 1849 gebauten Doppelnadel-Telegraphen und bei Siemens Brothers in der englischen Abthei-

lung sehen wir einen der neuesten Nadel-Telegraphen von demselben Erfinder. Wir sehen hieraus, dass schon allein die Nadel-Telegraphen für sich ein nicht unbedeutendes Materiale als Beitrag zur Geschichte der Telegraphie liefern würden.

Die Zeiger-Telegraphen haben in Cooke ihren Erfinder, denn er baute schon 1836 einen solchen, doch wurde derselbe 1840 durch Weatstone wesentlich verbessert. In Deutschland bauten zuerst 1844 Leonhard in Berlin und Drescher in Cassel nach einem ähnlichen, doch vom Weatstone-schen verschiedenen Systeme Zeiger-Telegraphen.

Ganz verschieden hievon ist jedoch der in Preussen 1846 patentirte Zeiger-Telegraph von Siemens, den wir gleichfalls in der historischen Abtheilung sehen; dieser Telegraph ist zugleich der älteste ausgestellte Typendruck-Apparat, denn er besitzt eine Vorrichtung zum Abdrucken des telegraphirten Buchstabens auf einem Papierstreifen.

Doch gehört die Ehre, den ersten Typendruck-Telegraphen construiert zu haben, dem Nord-Amerikaner Vail und Engländer Weatstone, die Beide schon 1837 solche verfertigt hatten, und auch in Deutschland kamen 1844 schon ein Typendruck-Telegraph von Fardely auf der Tannusbahn in Anwendung. Auch Kramer in Nordhausen hat einen Typendruck-Telegraphen ältester Construction ausgestellt.

Der erste Morse-Telegraph wurde im Jahre 1835 in New-York fertig, doch soll Morse nach seinen eigenen Angaben schon im Jahre 1832 die Idee hiezu gefasst haben. Freilich war der erste Morse sehr verschieden von seiner heutigen Anordnung, und auch seine Zeichen bestanden noch nicht in Linien und Puncten, wie jetzt, sondern in im Zickzack auf- und abgehenden Linien. Sowohl Morse selbst als auch Davy, Bain, Stöhrer, Gintl und manche Andere haben versucht, die Zeichen auf elektro-chemischem Wege zu Stande zu bringen, doch konnte keiner dieser Versuche sich lange in Verwendung erhalten.

Der älteste ausgestellte Schreibrelief-Apparat ist der Stift- oder Relief-Schreiber von Siemens von 1849, also aus der Zeit der Einwanderung der ersten Morse in Deutschland.

Andere solche stets sich den Forderungen mehr anpassende Stiftschreiber sind der von Siemens 1853 für die russischen Linien ausgeführte Schnellschreiber, der von Frischen 1856 construirte Apparat zur „Translation“ für den Ruhestrom und jener von Lewert in Berlin (1865).

Sehr zahlreich sind die Apparate, in denen man sich zur Fixirung von Schriftzeichen einer Farbe bedient: die Farb-, Schwarz- oder Blau-Schreiber. Den ersten solchen Apparat hat Thomas John in Prag 1854 construiert. Es würde uns zu weit führen, wollten wir auf alle die von Siemens, Lewert, Digney, Maller, Brabender, Wiehl, Dehms und sehr vielen Anderen gemachten Modificationen der Farbschreiber eingehen, und verweisen bezüglich denselben auf die verschiedenen Specialwerke über Telegraphie.

Die Zahl der auf dem Felde der Telegraphie ausgestellten Apparate ist eine so bedeutende, dass wir uns darauf beschränken müssen, nur absolut Neues näher zu besprechen.

Nur erwähnen wir hier noch vorübergehend, um Einen hervorzuheben, den von E. Deschiens in Paris ausgestellten Farbschreiber, in dem der eigenthümliche Farbbehälter auch zugleich als Schreibrädchen dient.

Wer den internationalen Verhandlungen über Einigung bezüglich telegraphischer Schriftzeichen gefolgt ist, wird sich noch der Discussionen erinnern, welche zu Ende der Fünfziger-Jahre über die Einführung der von Emil Stöhrer in Leipzig construirten Doppelschrift-Apparate geführt wurden. Obwohl diese Apparate seit ihrer Einführung in Sachsen und Baiern (1849 bis 1858) sich namentlich ihrer einfachen und kurzen Schrift und folglich schnelleren Arbeit wegen sehr gut bewährt hatten, so mussten sie doch dem in Oesterreich eingeführten, einfacher construirten Morse-Apparate weichen. Wir übergehen auch hier die Doppelstift-Apparate, um zu den neuesten Telegraphen überzugehen, unter denen sich wieder ein neuer Vorschlag zur Rückkehr zu der Steinheil'schen Doppelschrift-Methode befindet. Es ist dies der Doppelstift-Apparat von Jaite.

Es ist ein Verdienst des Prof. Hughes, dessen Druck-Telegraphen in seinen Arbeiten Alle kennen (es ist jener Telegraph, von dem die bei uns ausgegebenen gedruckten Telegramme stammen), zuerst an die Stelle der elektrischen Kraft zur Bewegung der Maschine, eine andere z. B. ein Gewicht oder eine Feder gesetzt zu haben. Wie in einer Uhr das Pendel, so wirkt hier die elektrische Kraft einfach als Auslösung; der Rest wird sodann durch irgend ein Uhrwerk vollführt, welches durch dies Gewicht, resp. Feder, in Bewegung gebracht wird.

Diesen sehr bedeutenden Fortschritt hat auch Jaite seinem Telegraphen zu Grunde gelegt.

Es ist uns hier nicht möglich den ganzen Jaite'schen Telegraphen genau zu beschreiben, wir begnügen uns, die Grundidee zu geben: der vom Berliner Mechaniker Gurlt sehr schön ausgeführte Apparat, der im ersten Augenblicke sehr complicirt zu sein scheint, zerfällt bei genauerer Betrachtung einfach in zwei Morse-Apparate, von welchen jeder seinen eigenen Stift bewegt.

Die beiden Apparate sind so gegen einander symmetrisch aufgestellt, dass die zwei Stifte nebeneinander stehen, resp. ihre Zeichen auf der Länge des Papierstreifens bei gleichzeitigem Aufschlagen senkrecht über einander zu stehen kommen. Ausserdem geschieht das Zeichengeben nicht durch Reliefschrift, sondern durch Lochen des Papierstreifens, ein Verfahren, das, wenn wir nicht irren, schon von Bain vorgeschlagen, den Vortheil besitzt, sicherere Zeichen zu geben, und da gleichzeitig selbst bis 6 Streifen gelocht werden können, für das Copiren grössere Bequemlichkeit bietet. Alle Zeichen bestehen nur aus Löchern, resp. Puncten, die so neben-, resp. übereinander zu stehen kommen, dass sich daraus ein um sehr Bedeutendes kürzeres Alphabet zusammenstellen lässt, als jenes der Morse-Apparate. Den beiden Morse-Schrift-Empfängern stehen natürlich zwei Taster gegenüber und wird daher mit beiden Strömen gearbeitet. Der elektrische Strom besorgt jedoch nur die Auslösung oder das Echappement, der Rest geschieht durch ein Gewicht.

Wir sahen in der Ausstellung Jaite's Apparat und sahen ihn vom Erfinder selbst zerlegen, und wir können seine Einfachheit nur loben. Auch arbeitet derselbe mit sehr grosser Geschwindigkeit und zwar bedeutend schneller als der gewandteste Schreiber zu schreiben im Stande ist. Wir glauben, dass gerade die Einfachheit und Schnelligkeit der Arbeit dem Jaite'schen Apparate eine Aussicht für die Zukunft eröffnen\*).

Jaite hat sich bestrebt, die Vortheile des Hughes'schen Telegraphen mit denen des Morse zu vereinigen, ohne die Nachteile derselben mit aufzunehmen. Sein Apparat ist einfacher als der von Hughes, und vermeidet den in jenem nöthigen Synchronismus, benützt jedoch Hughes Idee, bezüglich der Auflösung u. s. w. Doch liegt Jaite's Verdienst noch viel mehr in der Erfindung seines „automatischen Umschalters“ und verweisen wir bezüglich dieser älteren Erfindung auf Dub's „Anwendung des Elektro-Magnetismus“ 1873 Bd. IV, aus dem wir nebst Zetsche's Geschichte der Telegraphie auch die historischen Daten theilweise entlehnt haben.

Jaite's Telegraph ist gegenwärtig in einigen Linien Nord-Deutschlands versuchsweise im Gebrauche.

---

\*) Wir bestreiten keineswegs das Verdienst des bekannten Hughes'schen Typendruck-Telegraphen; er kommt dem Bestreben, die Telegramme schon gedruckt zu liefern, von den bis jetzt im Gebrauche gestandenen Telegraphen am ehesten nach; doch ist seine Einrichtung im Mechanismus eine so complicirte, dass die häufigen Störungen desselben im mechanischen Druckwerke mitunter jeder Berechnung spotten und geradezu als Capricen bezeichnet werden müssen. Dabei ist die Zerlegung des Hughes'schen Mechanismus schwer und zeitraubend, und der zum richtigen Gange erforderliche Synchronismus der beiden Apparate in der Aufgabs- und Empfangs-Station ist in der Praxis schwer herzustellen, so richtig und einfach er in der Theorie erscheint. Die vielen mitunter vollkommen sinnstörenden Fehler und Unrichtigkeiten in den durch Hughes'sche Apparate überkommenen Telegrammen, die meist nicht dem Telegraphisten, sondern dem Apparate zur Last gelegt werden müssen und die jedem der verehrten Leser mitunter unangenehm aufgefallen sind, mögen das hier Gesagte noch weiter illustriren. Eine andere dem Hughes eigene Erfindung ist das zur Regulirung des Ganges auch in anderen Apparaten schon eingeführte conische Pendel und die Hufeisen-Magnete, auf denen die temporären Magnete aufliegen.

Haben wir nun schon den Hughes'schen Typendruck-Apparat besprochen und früher des von Siemens erbauten erwähnt, so wollen wir hier deren von d'Arincourt und Dujardin nicht unerwähnt lassen, deren jeder zwei Typenräder hat. Beide stehen in der französischen Abtheilung. Der neueste Siemens'sche wird (mit seinen beiden Collegen von demselben Erfinder) speciell abgehandelt werden.

Auch von O. Schäffler und A. Bauer sind Typendruck-Apparate ausgestellt.

Die Kostspieligkeit der Telegraphen-Leitungen und ihrer Erhaltung hat die Versuche angeregt, ob sich nicht dieselbe Linie zur gleichzeitigen Beförderung mehrerer Telegramme verwenden lasse. Man nennt dies das telegraphische Doppel- oder Gegensprechen\*).

Haben wir bisher unser Augenmerk auf die telegraphische Leitung und den Empfänger gerichtet, so können wir nicht umhin, auch die Bestrebungen anzuführen, welche die Absendung der Telegramme erleichtern oder ihre Manipulation von der Geschicklichkeit des Beamten vollkommen unabhängig machen sollen.

Wir erinnern hier an den Morse'schen Schlüssel, welcher später für Batteriewechsel, Untersee-Telegramme, Inductionsströme etc. vielfach modificirt und, um nicht durch das auf-

\*) Es sind in dieser Hinsicht seit Anfang der Fünfziger-Jahre die verschiedentlichsten Versuche und zwar ganz besonders in Deutschland gemacht worden. Ein solcher in Preussen schon 1854 pat. Apparat zum Gegensprechen von Siemens ist in der historischen Abtheilung von Preussen ausgestellt. Neuerlich hat Preece in England dasselbe Verfahren, wie es heisst, mit Erfolg angewandt, doch war sein Apparat nicht ausgestellt. Doch stellte in der ungarischen Abtheilung Kozmata sein System von 1869 aus.

Grosses Aufsehen erregte in neuester Zeit B. Meyer aus Paris mit seinem Apparate, in welchem das von der eigentlichen Doppel-Telegraphie etwas verschiedene, schon seit 1851 versuchte Princip befolgt wird, auf einer und derselben Leitung verschiedene Telegramme gleichzeitig und abwechselnd stückweise, d. h. abwechselnd je ein Zeichen von jedem Telegramme abzusenden. Die gemachten Proben gaben ein gutes Resultat. Noch gelungener scheint der von A. Bauer in Wien ausgestellte, doch noch unfertige Illimit-Apparat (Pavillon für Welthandel) zu sein. Doch erfordern beide Apparate Synchronismus der beiden Stationen.

regende Klopfen den Nachbar zu stören, stumm gemacht wurde. Vielfach wurde versucht, die Manipulation der Stromgebung ganz zu umgehen und eine automatische Stromsendung einzuführen. Schon Morse, Bain, Wheatstone, Siemens (seit 1853) hatten dasselbe versucht und zwar bald mit mehr, bald mit weniger Erfolg. Hughes benützt seine Claviatur, und Siemens stellt in seinen letzten Apparaten den Schnellschriftgebern die Buchstaben der Claviatur in eine Kugel zusammen.

Alle drei der neuesten von Siemens ausgestellten Telegraphen haben dasselbe Ziel im Auge: nämlich die Herstellung einer „automatischen Schnellschrift“. Sie sind eigentlich alle drei einer aus dem andern hervorgegangen und zeigen die Weiterentwicklung desselben Gedankens, d. i. die Zeichengebung der Hand des Telegraphisten zu entziehen und einer Maschine zu übertragen, welche nicht wie die Hand, bald mit mehr, bald mit weniger Geschicklichkeit begabt und ausserdem der Ermüdung ausgesetzt ist, sondern die Zeichen stets gleichmässig und regelmässig abzusenden, mit einer Geschwindigkeit, die nur durch die Fähigkeit der Linie elektrische Ströme aufzunehmen, einer Beschränkung unterworfen ist. Alle drei Apparate sind daher mit einer Claviatur ausgestattet, auf welcher der Telegraphist nur immer die mit dem zu telegraphirenden Buchstaben oder sonstigen Zeichen beschriebene Taste mit dem Finger niederzudrücken hat. Bei den bisherigen automatischen Telegraphen wurde das abzutelegraphirende Telegramm entweder in einem Papierstreifen ausgestanzt, was zuerst 1846 Bain versuchte und später Siemens und Wheatstone mechanisch ermöglichten oder aus einzelnen Typen zusammengesetzt, wie es zuerst Morse 1832 und mit besserem Erfolge Siemens (1862) zu thun sich bemühten. Dabei ist also stets ausser dem eigentlichen, das Telegramm wirklich absendenden Schriftgeber noch ein Vorbereitungs-Apparat nöthig, und gerade diese Vorbereitung des Telegrammes ist weit umständlicher und zeitraubender als die eigentliche Beförderung desselben. Daher ist es ein wesentlicher Vorzug der drei von Siemens & Halske gebauten automatischen Telegraphen, dass sie die Vorbereitung

und Absendung in unmittelbarer Folge in einem und demselben Apparate gestatten \*).

Wir wollen nun diese drei neuen Apparate, welche den bedeutendsten Fortschritt auf dem Gebiete der Telegraphie bezeichnen, näher in Augenschein nehmen.

Der Dosen-Schriftgeber für Morseschrift von v. Hefner-Alteneck besteht aus 49 in sieben Reihen über einander geordneten Tasten, welche die Schriftzeichen nach ihrer Häufigkeit zum bequemen Greifen für beide Hände vertheilt haben. Der ganze Apparat ohne Leseputz nimmt kaum  $\frac{1}{2}$  Cubikfuss Raum ein und ist sowohl für gleichgerichtete, wie für Wechselströme, mit oder ohne Leitung zur Erde verwendbar zu machen und könnte daher an die Stelle des Morsetasters treten.

Den Haupttheil bildet eine auf einer horizontalen Axe aufgesteckte cylindrische Dose, die in ihrer ganzen Länge mit dicht nebeneinander liegenden Stiftchen besetzt ist, welche sich mit einiger Reibung in ihrer Längsrichtung, d. h. parallel zur Dosen-

\*) Dabei ist jedoch der gebende Theil ohne Zusammenhang mit dem vorbereitenden; der Telegraphist kann zwischen dem Greifen der einzelnen Tasten längere oder kürzere Zeit verstreichen lassen, ohne Rücksicht auf die einzelnen telegraphischen Zeichen, denn der Apparat bereitet jedes Zeichen in der nämlichen Zeit vor und lässt auch den vorgeschriebenen Zwischenraum zwischen den einzelnen Zeichen in stets gleicher Grösse erscheinen, während die grösseren Zwischenräume am Ende eines Wortes durch Niederdrücken einer besonderen weissen Taste erzeugt werden; der Telegraphist kann eine gewisse Anzahl von Tasten in Vorrath niederdrücken, welche der Apparat dann nach und nach abtelegraphirt, nur darf die mittlere Geschwindigkeit, mit der die Tasten gegriffen werden, die Telegraphir-Geschwindigkeit nicht überschreiten, auf welche der Apparat eingestellt ist. Da ferner die Geschwindigkeit des Telegraphirens, namentlich auf Untersee-Linien, bei Verwendung von lauter sehr kurzen Strömen, wesentlich grösser ist, als beim Telegraphiren mit Strömen von verschiedener Länge, so musste darnach getrachtet werden, dass zur Schriftbildung bloss Ströme von gleicher Länge benutzt werden können. Um endlich ein Uebersetzen des Telegramms aus einer Chifferschrift in die gewöhnliche Buchstabenschrift und ein dadurch bedingtes Um- und Abschreiben desselben unnöthig zu machen, war die Aufgabe dahin zu erweitern, dass der Empfangs-Apparat das Telegramm selbst in gewöhnlicher Druckschrift auf einen Papierstreifen aufdruckte. Die letztere Aufgabe löst Siemens mit seinem neuen Schnelldrucker, welcher erst anfangs August fertig wurde und auf der Ausstellung erschien.



Axe ein wenig verschieben lassen. Aus diesen Stiftchen werden die zur automatischen Telegraphie nöthigen Typen dadurch gebildet, dass eine bestimmte Anzahl derselben und in entsprechender Weise gruppirt beim Niederdrücken irgend einer Taste verschoben werden; beim Telegraphiren mit gleichgerichteten Strömen stehen dann die Stifte auf einer und derselben Seite vor, und zwar liefert ein verschobener Stift (zwischen zwei nicht verschobenen) einen Morsepunkt, drei verschobene zwischen zwei nicht verschobenen einen Morsestrich; die unverschobenen Stifte geben die Zwischenräume u. s. w.

Das Vorstossen der Stifte besorgen 19 Stösser, welche mit den Tasten nach der uns schon bekannten, bei den Siemens'schen Tasten-Schriftlöchern verwendeten Idee verbunden sind\*).

Beim Vorstossen der Stifte trifft der erste derselben gegen die geneigte Fläche eines kleinen Sperrkegels, welcher sich mit seiner Ruhelage in einen an der Dose befestigten Zahnkranz mit schrägen Zähnen einlegt und so die Dose hindert, sich, dem Zuge eines durch ein Räderwerk auf die Dose wirkenden Gewichtes (Feder) folgend, umzudrehen; wenn dagegen ein vortretender Stift den Sperrkegel aus den Zähnen des Zahnrades aushebt, so wird die Dose frei, dreht sich sprungweise gerade um die Länge des durch die Stifte vorbereiteten Schriftzeichens nebst dem hinter demselben nöthigen Zwischenraume und bringt da-

---

\*) Es steht nämlich jede der Tasten mit je einem von 49 verticalen, dicht nebeneinander stehenden Blechstreifen der Art in Verbindung, dass letzterer beim Niederdrücken der Taste mit der einen verticalen Kante voran ein Stück vorgeschoben wird. Quer vor den vorangehenden Kanten dieser 49 Blechstreifen liegen 19 dünne horizontale Bleche, deren jedes, wenn es von einem der verticalen Bleche vorgeschoben wird, auf den einen Arm des verticalen Hebels wirkt, dessen zweiter Arm dann mittelst des an ihm befestigten Stössers den gerade vor diesem liegenden Stift der Dose ein Stück aus dieser heraustreten macht. Damit nun die verticalen Bleche nicht stets alle horizontalen vorwärts schieben, sind in den erstern an der den letztern zugewandten Kante verschieden lange und verschieden vertheilte Lücken eingefeilt, so dass die zwischen den Lücken stehen gebliebenen Zähne gerade nur diejenigen horizontalen Bleche treffen und vorwärtsschieben, deren Verschiebung zur Bildung des auf der eben niedergedrückten Taste geschriebenen Schriftzeichens erforderlich ist.

durch wieder frische, noch unverschobene Stifte vor die Stösser u. s. w. Beim Niederdrücken der weissen Taste, welche, da sie bloß einen Zwischenraum erzeugen soll, keine Stifte verschieben darf, wird die Drehung der Dose auf andere rein mechanische Weise durch die Taste hervorgebracht.

Zum Abtelegraphiren der vorbereiteten Schriftzeichen dient ein zwischen zwei Contactschrauben, dem gewöhnlichen Morse-Taster entsprechender zweiarmiger Hebel, welcher durch eine Spannfeder mit dem einen federnden Arme an die Ruhe-Contactschraube herangedrückt wird. Zu diesem Zwecke läuft vor der Dose an der Seite derselben, auf welcher die Stifte vorstehen, ein Arm oder Zeiger um, welcher sie mit seiner nachgiebig gemachten, schief abgestumpften Spitze an ihrer nach innen liegenden Rundung überstreicht, dabei in radialer Richtung hin- und hergeht und diese Schwingungen auf einen kleinen Winkelhebel überträgt, welcher wieder auf den Contacthebel wirkt und ihn zwischen der Ruhe- und Arbeits-Contactschraube hin- und herbewegt. Jeder einzeln vorgeschobene Stift lässt also einen kurzen, je drei hintereinander liegende Stifte lassen einen langen Strom in die Leitung senden; durch ersteren schreibt der Empfangs-Apparat einen Punct, durch letzteren einen Strich\*).

Wenn ein Telegraphist 5 Tasten in der Secunde greift, so macht dies bei entsprechender Einstellung des Apparates und unter Einrechnung der erforderlichen Zwischenräume 300 Zeichen in einer Minute. Rechnet man nun 200 Buchstaben (33 Worte) auf ein einfaches Telegramm, so konnte man in jeder Stunde 90 Telegramme, also etwa das Doppelte des Hughes'schen Apparates befördern.

Es ist dies die grösste mittelst automatischer Telegraphen erreichte Geschwindigkeit.

\*) Durch eine passende Vorrichtung, die wir hier, um nicht zu breit zu werden, näher zu beschreiben unterlassen, wird der Gang des Abtelegraphirens vollkommen regelmässig und von der Geschwindigkeit beim Niederdrücken der Tasten unabhängig und mittelst eines Windflügels regulirbar. Ist der durch zu rasches Greifen der Tasten erzielte Vorrath an vorbereiteten Schriftzeichen so gross, dass er fast die ganze Dose erfüllt, so mahnt eine ertönende Warnglocke den Telegraphisten, eine Pause zu machen.

Der Ketten-Schnellschriftgeber enthält anstatt der Dose eine Gliederkette ohne Ende mit 180 Gliedern von 2.5<sup>mm</sup> Länge und in jedem derselben einen metallenen Stift, welcher sich seiner Länge nach in dem Gliede mit einiger Reibung nach links oder rechts verschieben lässt, weil dieser Apparat für Steinheil'sche Schrift bestimmt ist. Im Uebrigen ist der Bau des Apparates in Vielem dem Vorhergehenden ähnlich, von dem er (er ist älteren Datums als der vorhergehende) überholt wurde\*).

Der Schnelldrucker ist ein Typendruck-Telegraph, welcher das auf einer Claviatur abgespielte und dadurch auf einer Dose mittelst links und rechts aus derselben hervorgestossener Stifte vorbereitete Telegramm automatisch abtelegraphirt. Das Einstellen des Typenrades wird durch positive und negative Ströme von gleicher Länge bewirkt, von denen die einen durch die rechts aus der Dose vorstehenden, die andern die links vorstehenden Stifte in die Leitung gesandt werden. Dabei ist aber ein doppeltes Echappement am Typenrade angebracht und zwar bewegt das durch die Ströme der einen Richtung bewegte Echappement das Typenrad sprungweise um je vier Buchstaben auf einmal fort, das durch die entgegengesetzten Ströme bewegte Echappement dagegen lässt es nur Schritte von je einem Buchstaben machen. Da nun die Ziffern und sonstigen Zeichen gar nicht mit in die Claviatur aufgenommen sind, sondern durch Buchstaben ausgedrückt werden sollen, welche in ein im Voraus bestimmtes Zeichen eingeschlossen werden, ist es möglich, das Typenrad durch höchstens 8 Ströme auf jedes Schriftzeichen einzustellen. Dadurch, dass das Typenrad nach jedem Abdruck auf den Ausgangs- oder Nullpunct zurückgeführt wird, ist zugleich verhütet, dass durch ein sich einschleichendes falsches Zeichen,

---

\*) Bezüglich seiner nähern Einrichtung siehe: Dr. Karl Eduard Zetsche „Mittheilungen über die in Wien 1873 von Siemens & Halske ausgestellten neuen Telegraphen-Apparate“ von dem, sowie von Siemens lithographirten Beschreibungen die vorstehenden kurzen Notizen über die Siemens'schen Apparate theilweise entnommen sind; die statistischen Notizen über die Siemens'schen Etablissements stammen gleichfalls aus directen Mittheilungen Dr. Werner Siemens.

die noch nachfolgenden ebenfalls falsch gemacht werden. Die Leistungsfähigkeit dieses Schnelldruckes ist eine bedeutende, weil bei zweckmässiger Vertheilung der Punctgruppen unter die Buchstaben im Durchschnitte zur Einstellung des Typenrades nur 3 bis 4 kurze Ströme erforderlich sind und das Drucken und die Zurückführung des Typenrades auf den Nullpunct fast augenblicklich geschieht. Es ist bisher kein Typendruck-Apparat construirt worden, der mit so wenig Strömen die Einstellung bewerkstelligt.

Haben wir so die Entwicklung und neuesten Fortschritte in der Zeiger- und Typendruck-Telegraphie verfolgt, so bleibt uns noch das Gebiet der elektro-chemischen und Copir-Telegraphen. Wurden schon früher, namentlich die ersten Versuche auf dem Gebiete der Telegraphie mit Zuhilfenahme der chemischen Zersetzung von Salzen etc. angestellt, so wurde doch erst 1855, als Caselli seinen bekannten Pan-Telegraphen der grossen Welt vorführte, ein eigentlicher Fortschritt verzeichnet\*).

Die Erfindung Caselli's machte seinerzeit grosses Aufsehen und sein Apparat wurde mit dem grössten Beifalle aufgenommen, ja selbst grosse Erwartungen setzte man auf denselben. Diese sanguinischen Hoffnungen wurden von der Praxis arg getäuscht. Die Complication des Mechanismus und die Langsamkeit der Arbeitsleistung sind Factoren, die in der heutigen Telegraphie absolut ausschliessend wirken; zudem erfordert der Apparat einen schwer zu erreichenden vollkommenen Synchronismus der Ströme zwischen der Aufgabs- und Empfangsstation, und gestattet nicht die Anbringung eines Relais, d. h. eines Apparates, der die Einschaltung eines frischen Stromes gestattet, wo die Kraft des alten nicht mehr ausreicht. Daher auch der Caselli'sche Telegraph nicht über 500 Chilometer Entfernung zu telegraphiren

---

\*) Der Gedanke jedoch, die elektro-chemische Zersetzung in der Weise zu benützen, um damit ein Facsimile der aufgegebenen Schrift zu copiren, gehört nicht Caselli an. Bain war der Erste, der 1850 die Handschrift selbst in vollkommen getreuer Copie in die Ferne telegraphirte; ihm folgten Bakewell 1851, dann Gintl und Pouget-Maisonnette und theilweise Bonelli und Lenoir.

vermag. Alle diese Uebelstände, sowie der Umstand, dass neben dem Caselli'schen Apparate auch noch ein Morse zur gewöhnlichen Verständigung nöthig ist, haben der praktischen Verwendbarkeit des Caselli'schen Systems ein Todesurtheil gesprochen und die mit so viel Enthusiasmus aufgenommene Idee war schon nahe daran, wieder in die Rumpelkammer zu wandern; da sehen wir nun auf einmal wieder zwei Franzosen, B. Mayer und Gyt d'Arincourt, sich dieser Idee bemächtigen und einen neuen Versuch zur Einführung des Copir-Systems machen. Die beiden Apparate sehen wir in der französischen Abtheilung ausgestellt.

Der eine derselben schreibt mit einer Tinte, beide bedienen sich anstatt des Caselli'schen Cylinderschnittes des Bain'schen ganzen Cylinders, der sich mechanisch mit genügender Schnelligkeit und vollkommen gleich mit dem der Aufgabstation bewegt, beide Apparate gestatten die Einführung eines Relais, und lässt namentlich der zweite, dessen Schrift elektro-chemisch ist, zur Verhütung einer Störung des Synchronismus den gleichen Gang beider Apparate von der Hauptstation aus regeln, daher dieselbe stets wissen muss, ob ihre Depesche regelrecht ankommt und nöthigenfalls ssgleich helfend einschreiten kann\*).

Haben wir nun das Capitel der elektrischen Telegraphie in einer der Kürze unseres Berichtes entsprechenden Beschränkung abgehandelt, so können wir nicht umhin, noch jener bis jetzt noch immer als misslungen zu betrachtenden Versuche zu

\*) Die beiden Apparate können, da sie mit Relais versehen sind, auch auf längeren Stationen angewandt werden, und sollen die bisher gemachten Versuche gezeigt haben, dass ihre Leistungsfähigkeit hinter der der jetzt sonst üblichen Telegraphen nicht zurückbleiben soll. Es liegen uns keinerlei praktische und im Grossen ausgeführte Proben über die Apparate vor, doch ist sicher, dass, wenn dieselben günstig ausfallen, diese Apparate eine grosse Zukunft haben, und berufen sind, für die meisten Fälle alle anderen Telegraphen zu ersetzen; denn dies wären eigentliche Pan-Telegraphen, welche, gleichviel ob Zeichnung, Schrift, Chiffer, gleichviel ob deutsch, russisch oder chinesisches, gleichviel ob gut oder schlecht, leserlich oder unleserlich geschrieben, Alles naturgetreu, der Handschrift vollkommen gleich, wiedergeben, und so den Telegraphisten jeder Mühe des Lesens fremder Sprachen und der Verantwortlichkeit für allfällige Fehler entheben würden.

gedenken, welche die elektrische Kraft an die Stelle anderer Kräfte zur Hervorbringung von Bewegungen zu setzen sich zur Aufgabe machen \*).

Vielfach sind die Methoden, in welchen man die Elektrizität als Triebkraft anzuwenden versucht hat und gibt Dubs „Anwendung des Elektro-Magnetismus“ hierüber Auskunft. In der Ausstellung fand sich nur eine einzige bemerkenswerthe elektromotorische Maschine, d. i. jene von Kravogl in Innsbruck. Benützte man sonst mit dem bedeutendsten Erfolge die Anziehung und Abstossung zwischen künstlichen, durch fortwährenden Stromwechsel stets polwechselnden Elektro-Magneten oder mit noch viel mehr Oekonomie zwischen permanenten Kunst-Magneten und temporären stromwechselnden Elektro - Magneten, so hat Kravogl hingegen zur Bewegung seines Apparates die Verrückung des Schwerpunktes benützt. Sein in einem kleinen Modelle schon in Paris zum ersten Male ausgestellter Apparat besteht aus einem Rade, dessen Umfang eigentlich lauter mit seidenübersponnenem Drahte überzogene hohle Spulen bilden, in welchen ein Eisenkern, der etwa den sechsten Theil der Kreisperipherie und mit ihr denselben Krümmungs - Halbmesser hat, so eingelegt ist (mit Rollen), dass er sich innerhalb dieser kreisförmig gebogenen, aus den Spulen gebildeten Röhre leicht bewegt und daher dem Gesetze

---

\*) Solche Bewegungen bringen wir durch Wasserkraft, Handarbeit, Federn und Gewichte oder Dampfkraft etc. hervor. Wasserkraft ist oft nicht vorhanden, für Federn und Gewichte wäre die Bewegung zu stark und schnell. Dampf-Maschinen lassen sich nicht leicht überall anbringen, sind im Kleinen nicht gut brauchbar und verlieren bei intermittirender Arbeit ausserordentlich viel an Heizmateriale; auch sind sie nicht stets sofort zur Hand, sondern müssen erst geheizt werden, erfordern einen Wärter etc. Diesen Uebelständen würde die elektrische Batterie nun freilich abhelfen, und theoretisch sollte sie nach der Theorie der Erhaltung der Kraft auch genau denselben Werth in der Bewegung uns wiedergeben, als andererseits zu ihrer Erzeugung an Bewegung nothwendig wäre; doch bringt es unsere Dampf-Maschine nicht einmal dazu, den zehnten Theil der von der Kohle erzeugten Wärme in Bewegung umzusetzen, so erreicht die Bewegung, die wir bis jetzt mit der Elektrizität hervorgebracht haben, noch kaum den hundertsten Theil, und kostet selbst bei den bestconstruirten Apparaten dieser Art nur der Verbrauch an Säure und Zink etwa 20 fl. per Pferdekraft und Tag.

der Schwere folgend, wenn man das Rad um seine horizontale Axe dreht, stets im untersten Sextanten des Radumfanges befinden wird. Wenn nun seitwärts durch eine geeignete Vorrichtung sich ein an derselben Stelle bleibender Strom um die Rollen erzeugt, so wird der Eisenkern in die Mitte der Spulen hineingezogen, verrückt dadurch den Schwerpunkt des Rades nach seitwärts und oben, und erzeugt somit eine rasche Umdrehung desselben. Aus theoretisch leicht ersichtlichen Gründen lässt sich nicht durch Vergrößerung der Dimensionen der Maschine allein ein grösserer Nutzeffect erzielen und hat uns auch diese von Kravögl in der Abtheilung des österr. Unterrichts-Ministeriums (Besitz der Innsbrucker Universität) ausgestellte Maschine der Lösung der Aufgabe die Elektrizität als Triebkraft zu verwenden, kaum näher gebracht. Wir sehen aus der Ausnützung der Jamin'schen Idee der Magnetisirung und den steten Fortschritten in der Vervollkommnung der Säulen selbst die einzige Möglichkeit, dies Problem zu lösen.

So sonderbar es scheinen mag, so hat man doch vielfach den Versuch gemacht, die Pendel mit elektrischer Kraft zu bewegen; man gibt die constanteste aller Kräfte, d. i. die Schwere, auf, um eine kostspielige, inconstante an ihre Stelle zu setzen. Diese Anwendung der elektrischen Kraft müssen wir im Durchschnitte wohl als eine Verirrung bezeichnen. Anders ist es, wenn dieselbe einfach als Nachhilfe gebraucht wird, um die Reibung des Pendels zu überwinden und sein Stehenbleiben zu verhindern. Die Anwendungen, die mit der Elektrizität gemacht worden sind, sind geradezu unzählige: Distanzmesser, Geschwindigkeitsmesser für die Kugel im Laufe des Geschützes (Siemens & Halske), Klepshyder le Boulangér, Chronographen, Anemometer und alle möglichen und unmöglichen Apparate hat der Galvanismus graphisch eingerichtet. Es ist uns total unmöglich, alle die Apparate durchzugehen, in denen die Elektrizität bald als Triebkraft, bald als Echappement u. s. w. angewendet worden ist. In den meisten Fällen ist die Erklärung aus der Anschauung sofort ersichtlich. Nicht gering ist die Anzahl der elektrischen Lätwerke, namentlich für Eisenbahnen (Siemens), Feuersignale, Todtenversicherungen etc.

Besondere Aufmerksamkeit zog noch auf sich die von Wilhelm Bröcking in Hamburg ausgestellte sympathetische Pendel-Uhr\*).

Mehr als diese wohl nur dem Fachmanne auffallende Uhr fesselte in der Wiener Ausstellung das Publicum die von Professor Malling-Hansen in Kopenhagen erfundene Schreibkugel\*\*).

Diese Maschine kann bei zweckmässiger Behandlung noch etwa 5 bis 6 Buchstaben per Secunde schreiben und kommt somit der Stenographie schon sehr nahe. Eine noch grössere Verwendung dürfte dieselbe wohl für Blinde haben; auch darin liegt ein Verdienst, dass ihre Schrift gleichmässig und schön ist.

\*) Diese Uhr hat nicht die Elektrizität als Motor, sondern vielmehr ist sie so eingerichtet, dass eine ganze, beliebig grosse Reihe von Pendel-Uhren durch eine einzige gut gehende regulirt werden können, so dass alle anderen mit ihr den gleichen Gang haben. Die Uhr ist nach dem Jones'schen Systeme ausgeführt und hat besonders die eine Achilles-Ferse, d. i. die Contactpunkte mit Vermeidung von starker Reibung sehr gut vermieden. Diese Jones'sche Methode der Regulirung ist jedoch nicht nur auf gleichschwingende Pendel anwendbar, sondern auch auf alle solche, deren Schwingungsdauer in einem multiplen Verhältniss der Zahl 2 stehen, d. h.  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , 2, 4 etc. mal mehr Schwingungen machen.

Ausserdem hat die Jones'sche Methode noch einen bedeutenden Vorzug, d. i. der mit der Regulirung betraute Beamte, der sich bei der meist an der Sternwarte befindlichen Normal-Uhr befindet, kann sich durch eine sehr einfache Vorrichtung leicht überzeugen, ob die abhängigen, nicht sichtbaren Uhren mit der Normal-Uhr vollkommen harmoniren, und kann nöthigenfalls die Störung beseitigen.

\*\*) Ihre Einrichtung ist in Kurzem folgende: die Oberfläche einer halben Kugel trägt 54 kreisrunde kleine Tasten, deren jede ein Schriftzeichen enthält. Die Taste trägt rückwärts einen Fortsatz, dessen entgegengesetztes Ende die Type trägt, welche auf der Taste angegeben ist. Alle diese Typen laufen im Centrum der Halbkugel zusammen, so dass jede einzelne Taste, wenn sie niedergedrückt wird, da die Buchstabentype durch eine zweckmässige Vorrichtung auch Farbe erhält, einen solchen Buchstaben abdruckt. Da nun das unten auf einem Schlitten (oder nach einer andern Construction auf einer Walze) liegende Papier durch einen mittelst Elektro-Magnetismus bewegten Mechanismus um die Distanz eines Buchstabens vom andern, und nach Worten durch Niederdrücken einer weissen Taste ums Doppelte fortbewegt wird, so können durch geeignetes Niederdrücken der Tasten nach einander Worte und Sätze in Druckschrift aufs Papier gebracht werden.



Die Fortbewegung der Platte geschieht mittelst eines Gewichtes, die Regulirung durch ein Echappement, welches elektromagnetisch, bei jedem Buchstaben ausgelöst wird.

In diese Kategorie wären auch alle anderen ähnlich graphisch eingerichteten Instrumente: Elektro-Thermographen, Limeographen, Melographen (der die auf einem Clavier abgespielten Noten niederschreibt) u. s. w. unterzubringen; ihre Mannigfaltigkeit vom stärksten Elektromotor bis zu Stöhrers graphischem Apparate zum Messen des Pflanzenwachstums entzieht sich jeder Beschreibung. Seit 1829, wo Prof. Jedlik in Pest den ersten Elektro-Motor für Triebkraft zu bauen versuchte, seit Jakoby mit seinen Elektro-Motoren ein Schiff die Newa hinaufzog und Page Eisenbahnzüge zu bewegen strebte, bis herauf zu Marcus und Kravogl, hat man meist nur das eine Ziel im Auge behalten, nämlich aus den Elektro-Motoren eine Triebkraft für praktische Verwendung zu schaffen; ist dies auch theilweise misslungen, so haben diese Bestrebungen eine solche Reihe von anderen Erfolgen, namentlich zur Anwendung des elektrischen Stromes für Echappements und zu Zeitmessungen kleinster Dauer, autographischen Apparaten etc. im Gefolge gehabt, dass sie die angestrebten Ziele leicht vergessen lassen.

Doch auch dies Feld wird ein Zeitraum von wenigen Jahren vollkommen neu bebaut finden; hiezu liegt in den neuen Säulen und den Jamin'schen Magneten die Basis.

#### E. Elektrische Inductions-Ströme.

Im Allgemeinen mussten wir zu den Inductions-Apparaten streng genommen auch die elektro-motorischen Erscheinungen zählen, insoferne auch sie Inductions-Erscheinungen eines elektrischen Stromes sind; doch gedenken wir hier nur jener Inductions-Erscheinungen, welche entweder durch die Wirkung eines Stromes auf einen nahen geschlossenen Leiter oder durch die Wirkung eines Magnetes auf einen solchen entstehen. Der grösste Theil der Grund-Erscheinungen der elektrischen

Induction stammen von Faraday, der schon 1831 die Induction entdeckte.

Von ersterer Art von Inductions-Apparaten, d. h. für Ströme, welche in einem naheliegenden Leiter mit Beginn und Vergehen eines elektrischen Stromes momentan erzeugt werden und welche wir besonders in den nach ihrem Erfinder Rumkorff\*) benannten Apparaten kennen, brachte Stöhrer aus Leipzig ein prachtvolles Exemplar für 200<sup>mm</sup> Funkenlänge.

Der hier ausgestellte Apparat leistet für seine Grösse Bedeutendes und hat dies auch anderweitig vielfach verdiente Institut gerade in der Construction von solchen Inductions-Spulen sich einen Namen gemacht.

Auch die Firma Batocchi in Verona liefert gute Inductions-Apparate. Diese Apparate erzeugen die Spannungs-Erscheinungen der Elektrisir-Maschine, ohne so sehr wie diese den Einflüssen der Feuchtigkeit zu unterliegen. Sie finden deshalb auch in der Sprengtechnik, namentlich zu gleichzeitiger Zündung mehrerer Minen eine ausgedehnte Anwendung. Ihre Anwendung in der Wissenschaft zur Hervorbringung der elektrischen Spannungs-Erscheinungen ist bekannt.

Schon Faraday hatte 1831 die Beobachtung gemacht, dass, wie ein ihn umkreisender Strom einen Eisenkern magnetisirt, umgekehrt auch, so oft ein Eisenkern magnetisirt oder entmagnetisirt wird, sich ein Strom momentan in dem ihn umkreisenden Leiter erzeugt, und schon 1832 wurde vom Abbate dal Negro eine solche magneto-elektrische Maschine construiert. Ihm folgte Pixii, der einen Elektro-Magneten hiezu verwendete und auch zugleich die entgegengesetzten Ströme durch einen Commutator in gleiche Richtungen brachte, dann Clarke und Etingshausen, die hiezu permanente Magnete verwendeten, vor denen mit Kupferdraht überwundene Eisenkerne schnell ro-

---

\*) Rumkorff hatte seinerzeit in Paris Aufsehen gemacht mit den Inductions-Erscheinungen seines Apparates und hatte den elektrischen Preis von 50.000 Fr. erhalten. Stöhrer's Apparate haben eine etwas verschiedene vom Haupt-Apparate getrennte Selbstunterbrechung; auch stehen seine Rollen senkrecht.

tiren und bei jedem Vorbeigehen am nahen Pole sich magnetisiren und hiebei einen Strom in der Spule des Kupferdrahtes induciren (der, je nachdem der Kupferdraht dick und kurz oder sehr fein und lang war, durch die Quantität oder die Spannung sich auszeichnet), weshalb hier die Commutation in dem Momente stattfinden muss, wo der Eisenkern sich dem Pole zunächst befindet.

Diese Elektrizitätsquelle benützte schon Steinheil zum Telegraphiren, und nicht wenige andere Versuche wurden zu ihrer Verwerthung gemacht. Am meisten jedoch fiel die in letzter Zeit gemachte Anwendung derselben zur Erzeugung des elektrischen Lichtes im Grossen auf. Vielerlei sind die Versuche, und nicht klein ist die Anzahl der Apparate, welche, durch elektro-magnetische Rotations-Maschinen sehr kräftige Ströme zu erzeugen, zum Zwecke haben; wir beschränken uns hier auf die zwei in der Ausstellung befindlichen solchen Apparate, nämlich von Nollet und von Gramme.

Diese Maschinen, welche eine Bewegung sofort in elektrische Kraft, resp. in elektrisches Licht umzusetzen vermögen, heissen im Allgemeinen dynamo-elektrische Maschinen. Sie bieten den Vortheil, durch Bewegung sofort ein äusserst intensives Licht zu erzeugen, und eignen sich ganz besonders für Leuchttürme und auf Schiffen zur Beleuchtung von Hafen-Einfahrten etc.

Die ausgestellte Maschine „Magneto-elektrische Maschine von Nollet, verbessert von van Malderen“ stammt aus der im Jahre 1853 gegründeten Fabrik der Société l'Alliance in Paris. Ihre Einrichtung ist, da die Maschine schon aus den ersten Fünfziger-Jahren stammt, in allen grösseren Lehrbüchern enthalten\*).

\*) Zwischen auf 8 Längsschnitten in der Richtung der Radien angeordneten 64 Magneten rotiren sehr nahe parallel zu den Polen ebensovielen drahtübersponnene Eisenkerne und geben daher bei einer Geschwindigkeit von 6 Umdrehungen in der Secunde, jede Secunde 12,288 momentane Inductionsströme, welche, durch angebrachte Commutatoren gleichgerichtet, durch eine starke Leitung zum Ziele ihrer Verwendung geführt werden. Der hier beschriebene ausgestellte Apparat gibt eine Leuchtkraft von 250 Carcel'schen Brennern und bringt einen Eisendraht von 1<sup>mm</sup> Dicke und 1·35<sup>m</sup> Länge zum

Die Nollet'sche Maschine soll, wie uns ein beiliegender Brief bezeugt, in La Hève seit 1863 bis 1872 ohne irgend welche eingetretene Störungen functionirt haben und wird gerade auf diesen höchst wichtigen Punct von der Société d'alliance eine bedeutende Reclame basirt; wir können jedoch nicht umhin, an dieser Stelle unsere etwas abweichende Meinung auszusprechen. Es mag immerhin sein, dass auf dem festen Lande diese Maschine sich recht gut hält: aber auf Schiffen, wo durch das ewige Rollen und Stampfen diese in der Theorie so einfache, in der Praxis aber so zusammengesetzte, schwere und hohe Maschine die Bewegungen und Stösse des Schiffskörpers mitmachen muss, hat sie sich nicht bewährt. Wir können dem einen Briefe von La Hève zwei Fälle entgegenstellen, wo solche Maschinen gerade im entscheidenden Augenblicke, d. h. in der Nähe des Landes, bei Sturm und Wetter den Dienst versagten. Die fortwährenden Stösse, in welchen die einzelnen, namentlich oberen schweren Eisentheile (Magnete und Spulen) in ihrem sehr bedeutenden Bewegungsmomente aufgehalten werden, lockern und verrücken die gegenseitige Lage von Spulen und Magneten, und bei nächster Gelegenheit streifen sie an einander, oder bei stärkerer Lockerung und Verschiebung stossen sie sogar an einander und derangiren und verderben den ganzen Apparat, dessen Herstellung hinwiderum einen gewandten Mechaniker und viel Zeit erfordert. Die Erfindung der Jamin'schen Magnete wird diese Maschine viel leichter machen. Eine andere und zwar noch viel verwundbarere Achillesferse der elektrischen Leucht-Apparate im Allgemeinen sind die später noch zu behandelnden elektrischen Lampen.

---

Glühen und Schmelzen, und schlägt in einer Stunde 320<sup>r</sup> Kupfer oder 960<sup>r</sup> Silber nieder. Wo derselbe nur zur Erzeugung von elektrischem Lichte verwendet wird, fällt die Gleichrichtung der Ströme durch einen Commutator weg und gereicht dessen Beseitigung sogar zum Vortheile; denn das elektrische Licht ist eine elektrische Wärmewirkung und daher von der Stromrichtung vollkommen independent; der Commutator schaltet einen Widerstand ein, und daher verstärkt dessen Wegnahme den Strom und wird ferner durch den fortwährenden Stromwechsel die Regulirung des Lichtes sehr erleichtert, da nun beide Kohlenspitzen gleichmässig abnehmen.

Ganz besonderes Aufsehen erregte der magneto-elektrische Leucht-Apparat von Gramme, der dem Publicum bei den vielen elektrischen Beleuchtungen vorgeführt wurde. Seine Licht-Effecte erregten billiges Staunen selbst unter den Fachleuten, und auch seine originelle Einrichtung kennzeichnet einen bedeutenden Fortschritt\*).

\*) Zwischen den beiden Polen eines permanenten Stahl-Magnetes rotirt ein geschlossener weicher Eisenring, der von Rollen (schon bei kleinen Apparaten 40 an der Zahl) umgeben ist. So viele Rollen vorhanden sind, so viele Kupferspeichen führen zur Achse des Ringes, und diese Speichen stehen mit dem Drahte der vorhergehenden und nachfolgenden Rolle in Verbindung und setzen sich in isolirten Kupferdrähten fort, welche sich, indem sie sich um einen rechten Winkel biegen, parallel zur Rotations-Achse des Ringes stellen, so dass man sie am äusseren Umfange der Achse isolirt nebeneinander gelagert sieht. Auf jeder Seite der Achse, etwa um  $180^\circ$  getrennt, befinden sich zwei metallische Bürsten, welche die leitende Verbindung für den Stromkreis, der zur Benützung der inducirten Ströme dient, herstellen. Wird nun der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so rotirt der weiche Eisenkern gemeinsam mit den Spulen, und man kann eine sehr bedeutende Rotationsgeschwindigkeit erzeugen. Während eine Spule sich einem der Magnet-Pole nähert und sich von ihm wieder entfernt, wird ihr zum Unterschiede von den andern besprochenen Apparaten stets derselbe Strom inducirt, nämlich der Entmagnetisierungsstrom; denn jedem der Magnet-Pole gegenüber bildet sich im Ringe ein entgegengesetzter Pol, von dem aus nach beiden Seiten der Magnetismus abnimmt. Obschon nun der Ring selbst rotirt, so bleiben doch seine Pole räumlich an derselben Stelle. Ihnen nähern sich und von ihnen entfernen sich die Rollen. Diese Pole sind aber Gaugain'sche Doppel-Pole und vermöge der Richtung der Ampér'schen Ströme erzeugen sie in den Rollen, über die sie dahingleiten, sowohl bei Annäherung als auch der Entfernung Ströme gleicher Richtung. Die Metallbürsten leiten direct den Strom zweier Rollen ab, welche sich beiläufig in der Mitte zwischen beiden Magnet-Polen befinden. Ungefähr hier wechseln die inducirten Ströme auch ihre Richtung, die Rollen der einen Seite senden die positive Elektrizität im Sinne der Rotation, die der andern Seite in entgegengesetzter Richtung zu der zwischen ihnen befindlichen Contactstelle. Ist die Rotation gleichförmig und rasch genug, so bekommt man einen constanten Strom, der beinahe keine Schwankungen zeigt, und scheint die Aufgabe, die Volta-Säule überall da, wo uns Bewegung und mechanische Arbeit zu Gebote steht, vollständig durch den magneto-elektrischen Apparat zu ersetzen, ihrer Lösung nahe zu sein. Eine solche Maschine, die durch etwa 3 Pferdekraft in Bewegung gesetzt wird, gibt einen Strom gleich 525 Bunsen und eine Leuchtkraft von 900 bis 1000 Carcelbrennern, gleich 9600 Stearinkerzen. Der Apparat ist viel solider und sicherer als der Nollet'schen der Société d'alliance, nimmt nur den vierten Theil des

Ist diese Maschine jetzt schon so leistungsfähig, so ist nicht zu zweifeln, dass die Anwendung Jamin'scher Magnete ihre Kraft um das Doppelte erhöhen werde.

Es war auf der letzten Pariser Ausstellung, wo zum ersten Male die ausserordentlich geringe Quantität von permanentem Magnetismus zur Induction elektrischer Ströme verwendet wurde. In der That gibt es kein weiches Eisen, welches nicht in der Lage beiläufig der magnetischen Inclination Stösse erhalten und in Folge dessen irgend welchen geringen, wenn auch noch so kleinen Grad von Magnetismus behalten hätte. Dieser „Siemens'sche“ Rückstand inducirt nun sehr schwache Ströme, die selbst wieder den Elektro-Magneten stärken, und indem in solcher Weise der influencirende Magnet seine Wirkung immer mehr erhöht, so findet auch die Induction in immer grösserem Maasse statt, bis sich Beides wechselseitig soweit gesteigert hat, dass gleichzeitig ein sehr kräftiger Elektro-Magnet und ein starker, auf magneto-elektrischem Wege inducirter Strom vorhanden ist.

Zu dieser Classe von Apparaten gehört der Siemens'sche „Dynamo-elektrische“ Inductor, der ganz besonders zur Minenzündung sich eignet, indem entweder der hiebei überspringende Funke oder, wo es sich besonders um lange unter Wasser liegende Sprengladungen, z. B. Torpedo's, handelt, ein zum Glühen gebrachter Draht die Zündung bewerkstelligt. Der letztere, nicht ebensogut für mehrere gleichzeitig zu explodirende Minen verwendbare Fall bietet den Vortheil, dass man mittelst eines Galvanometers sich jederzeit von der vollen Unversehrtheit der ganzen Leitung mittelst Durchsendung eines sehr schwachen Stromes überzeugen kann.

Auch der bekannte Marcus'sche Spreng-Apparat gehört trotz seiner vielerlei Eigenthümlichkeiten in diese Kategorie.

Raumes derselben ein und gibt bei gleichem Kostenaufwande ein doppelt so starkes Licht. Die Schmelzversuche hartflüssiger Metalle stellen sich über jene der Wild'schen Maschine und ist daher nach Werdermann, der zwei grosse von Whielson & Cook erzeugte solche Apparate in London in Thätigkeit hat, zu erwarten, dass chem. reines Kupfer zum Preise des im Handel vorkommenden, Aluminium, Soda u. s. w. zur Hälfte des jetzigen Preises hiemit ausgediehen werden könne.

In einer ganz besonders zweckmässigen Weise benützte Siemens dasselbe Princip in seiner dynamo-elektrischen Maschine zur Erzeugung starker, gleichgerichteter Ströme (System v. Hefner-Alteneck).

Diesen neuen Inductor kann man sich aus dem Grammeschen entstehend denken, wenn man bei letzterem den ringförmigen Anker in der Richtung seiner Drehachse flächenartig sich erweitern lässt und dann die Umwindungen des Kerns nicht mehr in die innere Oeffnung des Ringes hinein und durch dieselbe hindurchführt, sondern vielmehr die Oeffnung selbst mit der Masse des Ankers ausfüllt, den ringförmigen Anker also durch einen massiven Cylinder ersetzt und die Windungen nun über diesen Cylinder hinweggehen lässt; dabei muss man den erregenden Elektro-Magnet ebenfalls in der Achsenrichtung erweitern und verdoppelt ihn dabei zugleich. Auf diese Weise ist der an sich unwirksame innere Theil der Drahtwindungen in Wegfall gebracht und dadurch das ganze wesentlich verkleinert worden; man kann dabei ferner zugleich auch den Anker und die ihn umgebenden Windungen auf besondere Achsen stecken, indem man die massive Anker-Achse durch die hohle Achse der Windungen hindurchsteckt. Der letztere Vorzug der neuen Maschine vor der von Gramme fällt besonders bei grösseren Maschinen ins Gewicht, weil man bei diesen die für ihren Betrieb erforderliche bedeutende mechanische Leistung wesentlich vermindert, wenn man die zu bewegende Masse dadurch, dass man den Anker selbst stillstehen lässt und nur die Windungen allein um ihn herum bewegt, auf die denkbar kleinste Grösse herabdrückt\*).

\*) Demnach sind über den massiven cylindrischen Kern oder Anker des von Hefner-Alteneck'schen Inductors eine Anzahl von Systemen von Drahtwindungen und zwar der Länge nach (in Meridional-Ebenen und nicht in solchen, die auf der Achse senkrecht stehen) gewickelt, in ähnlicher Weise, wie bei dem bekannten Siemens'schen Cylinder-Inductor mit I-förmigem Kerne; dabei ist jedes System mit den beiden benachbarten um einen kleinen Winkel gegen das erstere geneigten Systemen leitend verbunden, so dass die ganze Umhüllung eine geschlossene Leitung bildet. Von den Grenzstellen zwischen jedem Paare der Windungs-Systeme laufen Kupferstreifen aus und sind auf der cylindrischen Achse des Ankers als Meridiane angeordnet;

Ausser einer grossen solchen Maschine in der Maschinen-Halle stehen zwei kleinere derartige Maschinen in dem eigentlichen Industriepalaste. Zwei combinirte dynamo-elektrische Licht-Maschinen aber, welche auf einer Locomobile montirt und feldmässig ausgerüstet sind, wurden wiederholt zur Beleuchtung der Kuppel des Centralbaues verwendet. Bei dieser Doppelmaschine macht der Anker der kleinen Maschine etwa 1600, der Anker der grösseren 800 Umdrehungen in der Minute; die kleinere Maschine magnetisirt den Elektro-Magnet der grösseren. Diese wenig Raum einnehmende Maschine liefert ein Licht von 2500 bis 3000 Normalkerzen.

Die letzten Jahre haben auf diesem kleinen Felde ganz Ausserordentliches geleistet, und es ist zu hoffen, dass die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtungs-Apparate endlich die sehulichst erwünschte und so ausserordentlich wichtige Beleuchtung der Küsten mit elektrischem Lichte ermöglichen werden.

Wir haben im Vorhergehenden schon einmal angedeutet, dass die empfindlichste Stelle der elektrischen Beleuchtung gerade in den selbstthätigen elektrischen Lampen liegt. Seit

---

auf den Kupferstreifen aber schleifen zwei sich diametral gegenüberstehende Contacte, welche demnach beständig mit einigen Systemen in Berührung stehen. Der Anker mit seinen Windungen liegt innerhalb eines plattenförmigen Doppel-Elektromagnetes, dessen Pole mit hohlcylindrischen Flächen dem Anker und seinen Windungen ebenfalls in einem Durchmesser gegenüberstehen. Dieser Doppelmagnet wird indess nicht durch einen ihn durchlaufenden Batteriestrom, sondern den von ihm selbst vermöge seines remanenten Magnetismus inducirten Strom magnetisch erregt. Wird nun der Anker sammt seiner Drahthülle oder auch nur die letztere allein um die beiden gemeinschaftlichen Achsen gedreht, so sucht nach den Gesetzen der Induction der äussere Elektro-Magnet in der Draht-Umhüllung zwei entgegengesetzte Ströme zu induciren, welche sich immer an den beiden Stellen begegnen, an welchen die beiden Contacte angebracht sind. Durch zweckmässige Verbindung der Drahtwindungen durch die Kupferstreifen und der Contacte wird die Leitung von einem aus der Vereinigung der sich bei den beiden Polen begegnenden Ströme entstehenden continuirlichen Strom durchlaufen, dessen Richtung mit der Umdrehungsrichtung der Drahthülle wechselt, wenn die Polarität des erregenden Magnetes dieselbe bleibt (Zetschke).



Saite, Stöhrer, Dubosque, Serrin & Wartman, Siemens u. A. solche Kohlenlicht-Regulatoren construirt haben, hat die Calamität noch nie aufgehört; die Hand des Menschen blieb stets die ultima ratio, der man in keinem dieser Regulatoren entging.

Neuerlich bringt nun Siemens wieder zwei elektrische selbstregulirende Lampen, und zwar die eine für Wechselströme, die zweite für Wechsel- und gleichgerichtete Ströme. Die Lampe für Wechselströme ist für eine eigene magneto-elektrische Maschine bestimmt, welche die Wechselströme liefert, durch deren Anwendung sich die Verbrennung der Kohlenspitzen äusserst günstig gestaltet. Die Lampe enthält kein Räderwerk, sondern nur ein Rad mit feinen rechteckigen Zähnen; auf seine Achse sind die beiden Kohlenspitzenträger aufgeschraubt, von denen jedoch der eine die Mutter für eine rechtsgängige, der andere für eine linksgängige Schraubenspindel enthält, so dass sich die beiden Träger bei der Umdrehung der Achse auf dieser entweder einander entgegen oder von einander wegschrauben\*).

\*) In das Rad können sich dann zwei Sperrklinken einlegen, welche jede auf eine Achse am Ende eines als polarisirter Anker für je einen Elektromagneten dienenden Stahl- oder Eisenstäbchens aufgesteckt sind und gegen deren Rückseite sich eine Feder einlegt. Magnetisirt werden die beiden Stäbchen durch zwei kräftige Stahl-Magnete. Durch je eine auf dasselbe wirkende Spiralfeder wird jedes Stäbchen an die eine der beiden Stellschrauben herangezogen, welche seine Schwingungen begrenzen, und kann daher überhaupt durch die Wechselströme nur zu Schwingungen zwischen den Elektro-Magnetpolen veranlasst werden, wenn diese Ströme eine so grosse Stärke erreicht haben, dass die durch sie auf die Stäbchen ausgeübte Anziehung die Federspannung zu überwinden vermag. Nun sind die Umwindungen desjenigen Elektro-Magnetes, welcher die Entfernung der Kohlenspitzen bewirkt, unmittelbar in den Stromkreis eingeschaltet, in dem der Lichtbogen enthalten ist, und bestehen aus wenigen Lagen dicken Drahtes. Die aus vielen Lagen dünnen Drahtes gebildete Spule des nähernden Elektromagnetes sind in einem Nebenschluss des Lichtbogens eingeschaltet mit viel grösserem Widerstande, als der Lichtbogen selbst bildet. Wenn sich daher die Kohlenspitzen nähern oder entfernen, so wird der Widerstand in letzterem Stromkreise kleiner oder grösser, der Widerstand in der Nebenschliessung hingegen bleibt unverändert, und es wird daher gleichzeitig der durch jenen Stromkreis gehende Zweigstrom stärker oder schwächer und der Zweigstrom in der Nebenschliessung schwächer oder stärker. Wenn sich also die Ent-

Noch einfacher ist die zweite nach den Angaben von Hefner von Alteneck construirte selbstthätige elektrische Lampe für gleichgerichtete und Wechselströme. Bei ihr sind die beiden Kohlenspitzen auf zwei Haltern angebracht, welche auf den einander zugewandten Seiten ihrer verticalen Schenkel mit Zahnstangen versehen sind und mit diesen auf entgegengesetzten Seiten in zwei kleine auf dieselbe Achse aufgesteckte Räder eingreifen und also durch die Räder im entgegengesetzten Sinne bewegt werden\*).

Diese Lampe war täglich in der Maschinenhalle an der Siemens'schen dynamo-elektrischen Maschine im Gebrauche und hat sich vortrefflich erwiesen.

Ausser diesen hatte Dubosque in der französischen Abtheilung sein bekanntes System elektrischer Lampen ausgestellt und waren dieselben an den Maschinen von Gramme & Nollet fortwährend im Gebrauche.

Wir hoffen, dass die neuen Siemens'schen Lampen-Systeme sich auch in der Praxis bei lange andauerndem Gebrauche bewähren werden und uns über diesen leidigen Punct, der die

---

fernung der Kohlenspitzen über ein gewisses, durch die Federspannung der polarisirten Anker regulirbares Maass hinaus ändert, so muss der eine oder der andere Elektro-Magnet zur Wirkung kommen, und zwar immer derjenige, welcher die aufgetretene Unrichtigkeit in der Entfernung der Kohlenspitzen wieder beseitigt und dieselben wieder auf die ursprüngliche Entfernung von einander zurückführt. Damit die ruhende Sperrklinke nicht etwa die arbeitende hindere, wird jede, sobald sich ihr Anker der Ruhelage nähert, dadurch aus den Zähnen des Rades ausgehoben, dass sie mit einer schiefen Fläche auf einen am Gestell sitzenden Stift anläuft.

\*) Dabei ist das eine Rädchen, und zwar dasjenige, welches beim Arbeiten mit gleichgerichteten Strömen den mit dem positiven Pole verbundenen oberen Kohlenspitzenhalter aufnehmen soll, etwa doppelt so gross als das andere, entsprechend der negativen Kohlenspitzen-Verbrennung. Beim Arbeiten mit den Wechselströmen jedoch brennen beide Spitzen gleich ab und werden somit durch dasselbe Rädchen bewegt. Die obere Spitze nähert sich in Folge ihrer Schwere gegen die untere mit einer durch einen Windflügel relirbaren Geschwindigkeit; kommen sie aber einander zu nahe, so werden sie durch einen jetzt in Action tretenden Elektro-Magnet wieder entfernt. (Näheres siehe „Zeitschrift für Math. u. Physik“ 1873. Teubner, Dresden.)

Anwendung elektrischen Lichtes mehr als einmal schon in Frage gestellt hat, hinweghelfen werden.

Wir haben im Vorhergehenden angedeutet, noch einmal auf die Telegraphen-Blitzableiter zurückkommen zu wollen, und thun dies in der nachfolgenden kurzen Notiz.

Es waren in den historischen Abtheilungen des Telegraphenwesens und noch vielfach anderweitig die verschiedenen, theilweise etwas modificirten Systeme dieser Blitzableiter zur Anschauung gekommen. Besondere Aufmerksamkeit verdient jedoch der combinirte Blitzableiter mit selbstthätiger Ausschaltung von Siemens, der in Russland vielfach eingeführt ist. In seinem Glasschutzkasten sind die beiden in die Station einlaufenden Telegraphen-Leitungen an zwei Schienen geführt, zwischen denen die Erdschiene liegt; aus jeder Schiene treten Spitzen bis nahe an die daneben liegende Schiene vor. An den Leitungsschienen ist je eine Feder angebracht, welche durch einen an einer Säule befestigten und über eine kleine Rolle gelegten dünnen Draht gehoben erhalten werden. Der nach der einen Leitungsschiene kommende Telegraphenstrom muss nun über die erste Feder und den ersten Draht und die erste Säule durch den Telegraphen zur zweiten Säule, Draht, Feder und Leitungsschiene gehen. Schmilzt dagegen ein Blitz den ersten oder zweiten Draht, so fällt entweder die erste oder die zweite Feder auf einen Ambos herab und stellt so mit Ausschaltung des Telegraphen die Verbindung der Leitung durch die Federn her.

## VI. Optische Apparate.

Die misslichen Verhältnisse, deren wir schon in der Einleitung gedacht haben und welche die Beschickung der Ausstellung auch in anderen Abtheilungen dieser Gruppe theilweise geschädigt haben, treten ganz besonders bei den optischen Apparaten scharf hervor. Die grosse Genauigkeit und vollendete Technik, welche solche Objecte, sobald sie für wissenschaftliche Zwecke tauglich sein sollen, erheischen, nimmt oft die jahrelange Arbeit der

besten Kräfte in Anspruch, und es werden so Unica geschaffen, deren enormen Werth nicht leicht Jemand den Gefahren einer Exposition aussetzt, oder welche schon an und für sich wegen ihrer enormen Grösse sich nicht zum Transporte eignen. Auch werden solche Objecte wohl nur auf Bestellung gemacht.

Wir können hier wohl alle Schul-Apparate und Handelsartikel billig übergehen und werden uns bei den vielen Operngläsern, Perspectiven u. s. w. nicht aufhalten. Auch der Nivellir- und Universal-Apparate können wir nur vorübergehend gedenken.

Die französische Abtheilung, sowie auch Deutschland hatten Mancherlei in Linsen und Prismen ausgestellt, besonders hat die Firma Feil aus Paris eine sehr werthvolle und instructive Sammlung von Flintglas-Prismen verschiedenster Sorten, vom farblosen leichten bis zum schweren gelblichen, mit allerlei Abstufungen bis zu riesigen Grössen und der verschiedensten Dispersionskraft ausgestellt.

Von bedeutendem Werthe war in der deutschen Abtheilung das von S. Merz in München ausgestellte 14zöllige achromatische Objectiv und der von derselben Firma ausgestellte parallaetisch montirte Refractor von nur 4 Fuss Brennweite. Auch ein (der einzige ausgestellte) Stern-Spectral-Apparat von Merz, und ein lediglich aus Bergkrystall-Linsen zusammengesetztes Fernrohr von F. Steeg verdienen besondere Namhaftmachung. Auch verschiedene Nivellir-Instrumente mit theilweise recht praktischen Modificationen brachte die deutsche Abtheilung. Ausser diesen geodätischen und astronomischen Apparaten fällt uns in dieser Gruppe bei Deutschland noch besonders der von Dr. Sigismund Theodor Stein in Frankfurt a. M. construirte Heliopictor auf; ein Apparat, welcher dazu dient, ohne Dunkelkammer und ohne besondere photographische Vorkenntnisse alle Objecte der darstellenden Naturwissenschaften leicht zu photographiren. Der Apparat ist so eingerichtet, dass so ziemlich die meisten eine gewisse Manipulationsfertigkeit erheischenden Arbeiten eines Photographen sich in demselben ohne Schwierigkeit vollziehen lassen. In Verbindung mit dem Sonnen-Mikroskop hat man leicht ein Photo-Helioskop

und Photo-Mikroskop. Seine weitere Verwendung als Photo-Uretroskop, -Laryngoskop, -Ophthalmoskop und -Otoskop ist aus der Nomenclatur schon klar. Die von Stein ausgestellten Photographien von namentlich anatomischen Präparaten sprechen sehr für die Verwendbarkeit dieses Apparates.

Was Mikroskope anbelangt, so hat diese Disciplin von 1857 bis 1867 einen solchen Sprung gemacht, dass vielleicht noch auf eine Zeitlang hinaus kein besonderer Fortschritt im Wesentlichen zu erwarten ist. Damals wurden Plössl's (Wien) Meister-Arbeiten durch Hartnack (der damals noch in Paris lebte und 1870 nach Potsdam übersiedelt ist) überflügelt, und als Hartnack mit seinem Immersions-Systeme N. 10 auftrat, ward den alten und gewiegten Mikroskopikern ein neues Feld eröffnet. Aber schon auf der Pariser Ausstellung überraschte Hartnack die Welt mit seinem Systeme N. 15. Diese Linsen selbst sind bereits mikroskopische Objecte, und ist deren Fassung und Herstellung eine so schwierige, dass selbst Hartnack, dieser Heros auf dem Gebiete der Mikroskope sich nur unter sehr günstigen Umständen herbeilässt, deren zu fassen. Die anderen Optiker haben die Hände voll zu thun, um auch nur in den geringeren Systemen diesem Einen nahe zu kommen.

Deutschland hat besonders durch Hartnack eine Hegemonie in Mikroskopen und zwar nicht nur was Qualität, sondern auch was die Quantität der Erzeugung angeht. Trotzdem auch hier sehr bedeutende Firmen nicht ausgestellt haben, so fallen doch schon Hartnack, Seibert & Kraft (Nachfolger Grundlach) in Charlottenburg, Schick und Beneche in Berlin genügend ins Gewicht, um diesen Vorrang zu sichern. Auch Spectral-Apparate finden sich in dieser Abtheilung verschiedentlich, namentlich bei Schmidt & Hänsch in Berlin u. A.

Frankreich hat auf dem Gebiete der Mikroskope durch Hartnack's Uebersiedlung sein Prestige eingebüsst. Doch ist es immerhin noch durch zwei bedeutende Firmen Deutschland zunächst stehend, da England und die anderen Staaten beinahe nichts geliefert haben (Pillischer in London ist nur Händler). Die erstere und zwar die Firma Nacet Fils hat auf diesem Gebiete eine

kleine Neuerung gebracht, d. i. ein Mikroskop, bei welchem die Linse mit ihrer Oeffnung nach oben sieht, das Object über der Linse und der Spiegel ober dem Objecte zu liegen kommt\*).

Die zweite Firma ist Verick, ein Schüler Hartnack's, der eifrig bemüht ist, seinem Lehrer nachzustreben, da seine Mikroskope heute schon zu den vorzüglichsten gerechnet werden können und trotz ihrer sehr soliden Ausrüstung recht billig sind. Es ist dies bei der immer noch zunehmenden Verbreitung dieses so wichtigen Instrumentes ein nicht zu unterschätzender Umstand. Dubosque und Laurent, letzterer besonders für seine Glasschliffe, müssen ebenfalls hier Erwähnung finden.

Sehen wir uns nun noch in der österreichischen Section dieser Gruppe um, so können wir nicht umhin, den Eindruck, den uns die Reichhaltigkeit derselben macht, mit Vergnügen zu verzeichnen. Starke & Kammerer stellen eine vollständige Suite von allen in der niederen und höheren Geodesie und in Feld-Observatorien verwendeten Instrumente aus, darunter manches Neue und Interessante. Der Name dieser Firma spricht genügend für die Arbeiten. Eben daselbst stehen Schäffler's astronomische Instrumente, darunter der schöne 4zöllige Meridiankreis, verschiedene Reise-Refractoren etc.

W. Reinisch stellt eine Sammlung der verschiedensten Libellen nach allen Formen und Arten und mit jedem gewünschten Grade von Präcision aus. Eine ganze Reihe von anderen Ausstellern bringt die gang und gäben Artikel, Theodoliten, Nivellir-Instrumente, Fernrohre u. s. w.

---

\*) Das Licht fällt von oben durch das Object und die Linsen in einen weiten Tubus, an dessen Grunde es durch einen Metallspiegel in einen zweiten verticalen und ebenso weiten Tubus geworfen wird. Indem dieser letztere an seinem oberen Ende mit einem Ocular versehen ist, kommen Ocular und Objectiv beinahe in eine Höhe, und der Beobachter sieht um die Ecke: diese Combination bietet den Vortheil, dass man den Tubus sehr lange machen und dadurch eine sehr starke Vergrößerung erzielen kann, ohne das Object vom Beobachter zu sehr zu entfernen. Praktisch dürfte diese Einrichtung kaum sein, da man bei starken Vergrößerungen den durch die Refraction und den langen Tubus verursachten Lichtverlust nicht verschmerzen kann und für schwache Linsen man die ganze Sache nicht braucht, da sie durch starke ersetzt werden können.

Die Mikroskope von der Hand Plössl's in Wien haben seinerzeit Aufsehen gemacht, und der Tod dieses Mannes hat eine Lücke auf diesem Felde gelassen; doch scheinen die Nachfolger dieser ehemals so berühmten Werkstatt eifrig bestrebt zu sein, die Aufmerksamkeit der Gelehrten nochmals auf die Wiener Erzeugnisse zu lenken. Ein zierlicher Kasten in der Rotunde bekundete ihre gute Absicht. Auch Fritsch, vormalis Prokesch, brachte Mikroskope.

England, das doch sonst reich an Meistern ist, hat es verschmäht, auszustellen; der Erfolg hat gezeigt, dass ihre Producte nicht unentbehrlich sind.

Brasilien brachte ein Azimuthal-Instrument von José dos Reis in Rio Janeiro; Dänemark einige astronomische und geod. Instrumente von Holst und Jünger, beide in Kopenhagen.

Italien, das in dieser Disciplin nicht ganz arm ist, brachte nur das übrigens recht gut gearbeitete viereckige Doppel-Fernrohr von Ponti in Venedig und einige optische und geodätische Apparate und Mikroskope von G. Alemanno in Turin, die ebenfalls ganz gut gearbeitet waren.

Prof. Carl Ausserer

# Marine-Wesen.

## 1. Schiffbau.

Wenn auch der kurze Zeitraum, welcher seit der letzten Pariser Ausstellung verflossen ist, keine solche epochemachenden Neuerungen im Schiffbauwesen aufzuweisen hat, wie sie in früheren Jahrzehnten stattgefunden haben, so ist doch nicht zu verkennen, dass dieser Industriezweig sich noch immer in einer rasch fortschreitenden Entwicklung befindet. Es bietet daher die Wiener Weltausstellung eine passende Gelegenheit, um eine Umschau zu halten und nachzusehen, was während der letzten Jahre in diesem Fache geschehen ist, und wie die vielen und grossartigen Neuerungen, welche zur Zeit vergangener Ausstellungen an das Tageslicht getreten sind, sich bewährt und weiter entwickelt haben.

Indem wir unsere Aufmerksamkeit zuerst dem Handels-Schiffbau zuwenden, wollen wir damit beginnen, das allgemeine Ueberhandnehmen eiserner, und das allmälige Verschwinden ganz aus Holz gebauter Schiffe hervorzuheben. Das letztgenannte Material findet jetzt nur noch für Segelschiffe Anwendung. Aber auch auf diesem Felde weichen die reinen Holzconstructions dem neueren sogenannten gemischten oder Composit-Constructionssysteme, welches den Vortheil eines der Länge nach solid verbundenen und der Fäulniss nicht unterworfenen Eisengerippes mit jenem einer hölzernen Aussenbeplankung verbindet. Dieses System verdankt



einen grossen Theil seiner Entwicklung und Vervollkommnung der Classificirungsgesellschaft des englischen Lloyd, dessen Vorschläge und Bauregeln, durch schöne Zeichnungen illustriert, schon in der letzten Pariser Ausstellung das Interesse aller Fachmänner auf sich gezogen hatte. Für Dampfschiffe werden aber die ganz aus Eisen gebauten Schiffskörper stets vorgezogen\*), trotzdem bis jetzt noch kein Mittel gefunden wurde, um den allerempfindlichsten Uebelstand dieser Gattung Schiffe zu beheben, nämlich ihren Boden vor dem so schädlichen Ansätze des Seegrases und der Muschelthiere zu schützen. Was diesen Uebelstand betrifft, so muss man leider eingestehen, dass seit der ersten Einführung der Eisenschiffe kein wesentlicher Schritt nach Vorwärts gemacht worden ist; denn trotz der unzähligen, während der letzten 30 Jahre vorgeschlagenen Präservativmittel ist noch kein Anstrich erfunden worden, welcher wesentliche Vortheile gegenüber dem gewöhnlichen Minium- oder Bleiweiss-Anstriche bieten würde, und man fängt in der That bereits an zu zweifeln, ob

\*) Die auf der Ausstellung vertretenen Typen lassen übrigens die Tendenz erkennen, selbst bei Segelschiffen, namentlich für lange Fahrten, an die Stelle des gemischten Systems die ausschliessliche Anwendung von Eisen treten zu lassen. Zu Gunsten der eisernen Segelschiffe sprechen verschiedene Umstände, als: die grössere Solidität, die bedeutend längere Dauer, die verhältnissmässig geringe Preisdifferenz in den Herstellungskosten gegenüber den hölzernen, und endlich die Ballastfrage. Hier kann nämlich der Ballast durch Seewasser ersetzt werden, welches in zu diesem Behufe abgetheilte und wasserdicht hergestellte Räume eingelassen wird, während Schiffe aus Holz festen Ballast nehmen müssen, dessen Ein- und Ausladen nicht nur sehr kostspielig, sondern unter Umständen gar nicht zu beschaffen ist. Der zu Ungunsten der Eisenschiffe fallende Umstand, dass deren Kiel mehr mit Gräsern und Muscheln belegt wird als bei hölzernen, und demnach einer häufigeren Reinigung unterzogen werden muss, wird zum Theil durch die Thatsache aufgehoben, dass die zu dieser Manipulation nothwendigen Docks heute in jedem gut eingerichteten Hafen nicht fehlen dürfen. — Als rationelle Neuerung in dem Bau von Segelschiffen muss die Zugabe von Aushilfs-Maschinen betont werden, welche nicht nur bei Windstille unentbehrlich sind, sondern auch beim Einlaufen in den Hafen, sowie beim Ein- und Ausladen treffliche Dienste leisten. Namentlich in der italienischen Abtheilung waren mehrere Projecte für solche Schiffe zu sehen.

diese Frage überhaupt auf chemischem Wege zu lösen sein wird\*).

In der Constructionsweise eiserner Schiffe sind manche Verbesserungen eingeführt worden. Das alte Querconstructions-System ist wohl für Handelsschiffe noch immer das vorherrschende. Seine Mängel werden aber durch eine grössere Vorsorge für Längenverband zum grossen Theile ausgeglichen, so dass es im Allgemeinen nicht zu verkennen ist, dass die constructive Zusammenfügung eiserner Schiffskörper bereits eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht hat. Unter den markirtesten Neuerungen, welche in letzterer Zeit eingeführt worden sind, wären besonders die ganz aus Eisen construirten Deckplattformen, wobei die früher allgemein üblichen hölzernen Deckplanken meistens beseitigt sind; dann die doppelten Böden, zwischen welchen sich Wasserballast führen lässt, hervorzuheben\*\*).

Wenngleich das Querspanten-System auf den meisten Werften vorherrscht, so hat doch auch das von Scott Russel im Jahre 1861 vorgebrachte Längen-Constructions-System sich ebenfalls vervollkommenet und allmählig Anhänger gewonnen. Die etwas kostspieligere Herstellung des Gerippes, welches beim Aufstellen grössere Sorgfalt und genauere Arbeit erfordert, dürfte jetzt der

\*) Wie wichtig die Erfindung eines energischen Schutzmittels gegen das Anlegen von Gräsern und Muscheln für den ökonomischen Betrieb der Schifffahrt wäre, erhellt aus dem Umstande, dass in Folge des gedachten Uebelstandes die eisernen Dampfer wenigstens einmal im Jahre der äusserst kostspieligen Procedur des Reinigens und Anstreichens im Trockendock unterzogen werden müssen. Solche Anstriche waren auch auf der Ausstellung in ziemlicher Anzahl vertreten, und gedenken wir speciell der von dem Chemiker Dubois aus Marseille vorgeführten Composition, welche nach den vorhandenen Proben von Schiffsplatten als empfehlenswerth bezeichnet werden dürfte.

Die Red.

\*\*) In England war es besonders die früher erwähnte Gesellschaft des Lloyd, welche viel zur Einführung der verschiedenen Verbesserungen bezüglich des Verbandes, sowie anderer Details eiserner Schiffskörper beigetragen hat. Die meistens so angefochtenen Constructionsregeln dieser Gesellschaft haben sich in den letzten Jahren zu einem Document von hohem technischen Werth gestaltet, in welchem sowohl wissenschaftliche Grundsätze, als auch die Erfahrungen eines tüchtigen Besichtigercorps volle Geltung gefunden haben.

einzig Grund sein, warum dieses, vom rein technischen Standpunkte betrachtet, richtigere Bausystem nicht allgemeinere Verbreitung gefunden hat.

Als durch verbesserte und vereinfachte Prozesse der Stahl massenhaft und zu verhältnissmässig billigen Preisen erzeugt werden konnte, wurde von vielen Seiten vorgeschlagen, dieses Material für den Bau von Schiffen zu verwenden und durch Verwerthung seiner grösseren Festigkeit, also durch Reductionen in den Stärken der Constructionstheile leichtere Schiffskörper herzustellen, als es mit Schmied-Eisen möglich ist. In der That sind auch viele Schiffe ganz aus Stahl gebaut worden, von welchen die meisten noch jetzt die See befahren. Allein die ursprünglich gehegten Hoffnungen, dass dieses Material das Schmied-Eisen ganz ersetzen werde, haben sich in keinerlei Weise verwirklicht \*).

Wenn wir nun zur Betrachtung der äusseren Schiffsförmungen\*\*) übergehen, so können wir wohl ein fortschrittliches Bestreben

\*) Zwar besitzt der Stahl in ungehärteten Zustände alle Eigenschaften des Schmied-Eisens in höherem und vollkommenerem Grade; es ist aber seine Bearbeitung mit wesentlichen Schwierigkeiten verbunden, welche alle mehr oder weniger in der den Stahl charakterisirenden Eigenschaft sich härten zu lassen, ihre Erklärung finden, d. i. durch raschen Temperaturwechsel vom zähen zum spröden Zustand überzugehen. Der englische Lloyd classificirte durch einige Jahre ganz aus Stahl gebaute Schiffe mit Nachlass eines Viertels von allen für Schmied-Eisen vorgeschriebenen Materialstärken, jedoch mit der besonderen Anmerkung: „Probeweise“. Die neueren Regeln dieser Gesellschaft erwähnen aber des Stahles nicht mehr; ein Zeichen, dass auch an dieser Stelle die vielen Uebelstände, die mit seiner Anwendung als Schiffbau-Material verbunden sind, Erwägung und genaue Beurtheilung erfahren haben. Derselbe wird übrigens noch vielfach für Masten, Raaen und Boote verwendet, wo in Anbetracht der so wünschenswerthen Leichtigkeit dieser Theile, die grosse Sorgfalt, welche die Bearbeitung erheischt, sich lohnender herausstellt.

\*\*) Ein interessantes Studium für die allmähliche Entwicklung der Schiffsförmungen boten dem Fachmanne die Sammlungen von Modellen und Halbmodellen der verschiedensten Fahrzeuge, welche von den nautischen Etablissements in Triest ausgestellt waren. Die Sammlung des Stabilimento tecnico war die weitaus interessanteste und lehrreichste, indem sie nicht nur durch grosse Reichhaltigkeit (nur an 65 Stück Halbmodelle) der zur Darstellung gebrachten Schiffsgattungen ausgezeichnet war, sondern auch die Epoche von dem 17. Jahrhundert bis auf unsere Tage umfasste. Die von dem Navale

wahrnehmen, nur ist dasselbe leider nicht überall mit Erfolg gekrönt worden. Eine traurige Katastrophe, nämlich der im Jahre 1870 bei Cap Finistère erfolgte Untergang des englischen Panzerschiffes „Captain“ durch Kentern, hat nicht nur viele Schiffbauer darauf aufmerksam gemacht, wie wenig sie bei Einführung neuer Schiffstypen die Stabilitätsverhältnisse in Erwägung gezogen, sondern hat auch klar an den Tag gelegt, dass selbst die bekannten Theorien über Stabilität eine nur sehr beschränkte Verbreitung gefunden hatten. Das erwähnte Ereigniss veranlasste die englische Admiralität, eine besondere Commission einzusetzen, um eingehenden Bericht über die Stabilität und sonstigen See-Eigenschaften englischer Kriegsschiffe zu erstatten. Nachdem zu derselben die hervorragendsten Theoretiker Englands in diesem Fache als Mitglieder beigezogen worden sind, so werden die Leistungen dieser Commission nicht verfehlen, zur Erweiterung des theoretischen Wissens im Schiffbaue wesentlich beizutragen\*).

In der Handels-Marine war es weniger die Sucht nach neuen Schiffstypen, als vielmehr das Bestreben, die Schiffe recht tragfähig zu machen, durch welches viele Schiffbauer in den letzteren Jahren auf bedauerliche Abwege geführt worden sind. Besonders nachtheilig für die See-Eigenschaften ist die oft bis ins Extreme geführte Vermehrung der Schiffstiefe. Bei vielen solchen falsch proportionirten Schiffen wäre es unschwer nachzu-

---

Adriatico und dem Oester.-Ungar. Lloyd ausgestellten Modelle gehörten modernen Schiffstypen an. Bei letzterer Gesellschaft ist hervorzuheben, dass sie nur solche Dampfer in Halbmodellen (27 Stück) zur Darstellung brachte, welche in ihrem eigenen Arsenal gebaut werden. Die Red.

\*) Dieses richtige Vorgehen der englischen Admiralität erinnert an die Handlungsweise der französischen Regierung vor mehr als einem Jahrhundert, als dieselbe, von dem Wunsche geleitet, das Schiffbauwesen in ihrem Lande zu fördern, an die grossen Mathematiker Bouguer, Euler, die Bernoullie's und Andere die Aufforderung ergehen liess, ihre ausgedehnten mathematischen Kenntnisse auch diesem Zweige zuzuwenden. Eine ganze Reihe eleganter Abhandlungen entsprangen bald den Federn dieser Männer, welche damit die ersten wissenschaftlichen Grundlagen zu diesem Fache legten und wohl auch wesentlich dazu beitrugen, den französischen Kriegsschiffen jene vorzüglichen Segel und sonstigen See-Eigenschaften zu verschaffen, durch welche sie bereits zu Ende des vorigen Jahrhunderts glänzten.

weisen, dass, wenn sie nur um ein Geringes überladen oder nicht ganz ihrer Form entsprechend gestaut sind, die Gefahr des Kenterns eine sehr ernste wird\*).

Seit der erwähnten Katastrophe des „Captain“ lässt wohl keine Kriegs-Marine ein neues oder ungestautes Schiff in See gehen, ohne vorerst die Lage seines Systemschwerpunktes und die daraus resultirenden Stabilitätsverhältnisse auf das Genaueste prüfen zu lassen. In der Handels-Marine sind jedoch noch keine derartigen Vorsichtsmaassregeln bekannt. Es ist indessen vor auszusehen, dass die Assecuranz-Gesellschaften sich sehr bald von der Einseitigkeit der Certificate überzeugen werden, welche die von ihnen erhaltenen Veritas-Anstalten ausstellen, und dass sie bei Bemessung ihrer Prämien es für nothwendig halten dürften, neben den genauen Dimensionen der einzelnen Bautheile und der Beschaffenheit der Ausrüstungsgegenstände auch einigen Aufschluss darüber zu verlangen, ob die Schiffe, welche sie assureiren sollen, ihren elementarsten Existenz-Bedingungen entsprechen, nämlich ob sie in der Lage sind, sich unter allen Wechselfällen des Meeres aufrecht zu erhalten.

So lange die Gesetze des Wasserwiderstandes nicht nach allen Richtungen vollständig bekannt sind, ist es erklärlich, dass von Zeit zu Zeit Schiffsformen erfunden werden, welche für sich die Vortheile einer grösseren Geschwindigkeit in Anspruch nehmen. In diese Kategorie gehört offenbar das neueste, vom Ober-Ingenieur der brasilianischen Marine, Herrn Augusto de Carvalho vorgeschlagene Constructionssystem, welches durch das Blockmodell der kais. brasilianischen Schaluppe „Trajano“ in der Ausstellung vertreten war. Der genannte Fachmann construirt alle Quersectionen seiner Vorschiffe mit vollkommen verticalen

---

\*) Die Annalen der Schifffahrt verzeichnen in der That während der letzten Jahre eine so grosse Anzahl verloren gegangener Dampfer, über deren Verschwinden keine Rechenschaft gegeben werden kann, dass die Annahme durchaus nicht unbegründet erscheint, es habe ein beträchtlicher Theil derselben ihren Untergang auf die bezeichnete Weise gefunden. Diese Ansicht ist in England bereits vielseitig geltend gemacht worden, und ein vorzüglicher Artikel in der Zeitschrift „Naval Science“ (April-Heft 1872) behandelt diese Frage in sehr erschöpfender Weise.

Seiten und lässt diese ganz unten mit einer scharfen Abrundung gegen den Kiel zulaufen. Seine Absicht ist dabei, die bei dem schnellen Fahren der jetzigen Schiffe (deren Spanten an dem Vordertheile des Schiffskörpers heute bekanntlich die V Form besitzen) beobachtete Tendenz, das Vorschiff zu heben, durch Anwendung vollkommen verticaler Schiffswände abzuschwächen. Der Erfinder gibt an, seine Formen an mehreren Booten erprobt zu haben, wobei die Resultate so günstig gewesen sein sollen, dass die brasilianische Regierung sich auf Grund derselben entschlossen hat, eben erwähnte Schaluppe nach diesem Systeme bauen zu lassen. Wie bereits erwähnt, fehlen die wichtigsten Grundlagen, um die Vorzüge dieses Systems richtig beurtheilen zu können, und wir erwarten daher mit Interesse die Resultate des Versuches im Grossen\*). Uebrigens erscheint es schwierig, mit solchen Formen günstige Stabilitäts-Verhältnisse zu erzielen, und Vorsicht ist in dieser Richtung sehr nöthig.

Was nun das Schiffbauwesen an unsern heimischen Küsten anbelangt, so hat sich daselbst ein sehr strebsamer Geist entwickelt, der diese Industrie gewiss zu einem raschen Aufblühen gebracht hätte, wenn nicht drückende commercielle Verhältnisse hemmend in den Weg getreten wären. Alle unsere grösseren Etablissements haben sich in den letzten Jahren für den Eisen-schiffbau im grösseren Style vollkommen eingerichtet. Hier war es vorzüglich die Gesellschaft des österreichischen Lloyd, welche zunächst berufen war, das Eis alter Vorurtheile zu brechen und einem Industriezweige, der längst in England und Frankreich schwunghaft betrieben wurde, auch bei uns Eingang zu verschaffen. Von der Werfte dieser Gesellschaft ist im Jahre 1865 der erste in Oesterreich ganz aus Eisen gebaute grössere Seedampfer „Austria“

---

\*) Wir entnehmen einer glaubwürdigen Quelle, dass die Versuche, welche die brasilianische Marine mit den nach dem alten und nach dem Carvalho'schen Systeme gebauten Schaluppen angestellt hat, zu Resultaten geführt hatte, aus denen die wichtige Thatsache erhellt, dass der Unterschied zu Gunsten der neuen Form mit der zunehmenden Geschwindigkeit des Schiffes auch wächst.

vom Stapel gelaufen \*). Fünfzehn andere grosse Schiffe folgten seit jener Zeit, und geben sprechendes Zeugniß von der regen Thätigkeit dieser Gesellschaft.

Was unsere beiden andern grossen Werften anbelangt, so sind ihre Leistungen vorzüglich auf dem Gebiet des Kriegsschiffsbaues zu suchen. Wir werden weiter unten auf dieselben zurückkommen.

Als der Bau des oberwähnten Dampfers „Austria“ begonnen wurde, hegte man grosse Erwartungen von der Theilnahme der inländischen Eisen-Industrie an dem Aufschwunge unseres Eisen-Schiffbaues. Den patriotischen Bemühungen der damals leitenden technischen Organe der Lloyd-Gesellschaft gelang es auch wirklich, einen sehr grossen Theil des Eisenbedarfes für dieses Schiff in den verschiedenen inländischen Eisenhütten zu decken. Allein die Blicke unserer grossen Eisen-Industriellen scheinen in den letzten Jahren so sehr auf andere Absatzquellen gerichtet gewesen zu sein, dass sie den Bedürfnissen der maritimen Industrie nur wenig Aufmerksamkeit zuwenden konnten.

Die kleineren Werften unseres Küstenlandes betreiben noch immer die Erbauung hölzerner Segelschiffe. Fiume und Lussinpiccolo zeichnen sich vorzüglich durch rege Thätigkeit in diesem Industriezweige aus. Das gute Eichenholz, sowie die anerkannte Geschicklichkeit der Schiffbaumeister und Arbeiter sichern auch

---

\*) Es dürfte hier am Platze sein, des jüngsten der im Lloyd-Arsenale gebauten Schraubenschiffe, des als Typus für die Ostindien-Fahrer dienenden Waarendampfers „Pollux“ mit einigen Worten zu gedenken. Das nach den Entwürfen des technischen Directors F. Petke aus Eisen gebaute Schiff ist durch Querwände in wasserdicht abgeschlossene Compartiments getheilt und erregt die Aufmerksamkeit des Fachmannes durch eine zweckmässige Raumvertheilung, durch die Vorzüglichkeit seiner Maschine, welche ein neues System von Dampf-Erhitzung realisirt, sowie durch eine sehr complete Ausrüstung, welche diverse Neuerungen enthält, als: einen verbesserten Bewegungs-Mechanismus des Steuerruders, sowie neue Ventilations-Schläuche für die Schiffsräume u. s. w. Das Schiff hat ein Displacement (Bezeichnung für das äussere Volumen des mit voller Ladung unter den Wasserspiegel gelegenen Schiffstheiles) von 3779 Tonnen, und bietet gute Unterkunft für 54 Passagiere, sowie für eine Besatzung von 74 Köpfen.

diesen Schiffen überall einen sehr hohen Ruf. Leider ist aber der reine Holzschiffbau eine schon im Absterben begriffene Industrie, bei der von einem Fortschritte kaum mehr die Rede sein kann. Für das Wohl unserer tüchtigen und strebsamen Schiffbauer des Küstenlandes können wir daher jetzt nur wünschen, dass sie durch momentane Nachfrage nach Holzschiffen sich nicht irreführen lassen und dass sie ihre Werften möglichst bald für den Bau eiserner und compositer Schiffe einrichten, damit sie sich auf diese Weise den ihnen gebührenden Antheil an der zukünftigen Thätigkeit der österreichischen Marine-Industrie sichern.

Den besten Aufschluss über die Fortschritte, welche in den letzten Jahren im Kriegs-Schiffbau gemacht worden sind, geben uns die beiden Schiffe „Devastation“ und „Peter der Grosse“, welche wir auch beide in der Wiener Weltausstellung theilweise repräsentirt fanden. Das erste ist ein englisches, das zweite ein russisches Thurmschiff von den allergrössten Dimensionen; der „Devastation“ hat ein Displacement von 9000, der „Peter der Grosse“ eines von 10.000 Tonnen. Es sind dieselben somit Repräsentanten der mächtigsten Schlachtschiffe der Neuzeit und als solche ganz geeignet, den Standpunct zu bezeichnen, auf welchem die Schiffbaukunst unter dem Einflusse der Concurrenz zwischen Artillerie und Panzer angelangt ist. Zur Zeit der zweiten Londoner Ausstellung (1862) erschienen die ersten Panzerschiffe „Gloire“ und „Warrior“ mit  $4\frac{1}{2}$ “ starkem Panzer und sechszölligen gezogenen Geschützen; 5 Jahre später und zwar zur Zeit der zweiten Pariser Ausstellung war die Panzerdicke schon auf 8“ gestiegen und das currente Marine-Geschütz war bereits der 300-Pfünder. Nun haben wir es bei den oberwähnten Thurmschiffen mit 14“ starkem Panzer und mit Geschützen, welche 600pfündige Projectile werfen, zu thun. Im Laufe von 11 Jahren hat also die Panzerstärke um das Dreifache, das Gewicht der Projectile um mehr als das Zehnfache zugenommen. Die Bemannung ist an diesen neuen Schiffstypen ganz verschwunden, und nur eine einzige Signalstange erhebt sich über den nur wenig über Wasser hervorragenden Rumpf.



Es unterliegt keinem Zweifel, dass die moderne Technik noch schwerere Platten und mächtigere Geschütze zu erzeugen im Stande sein wird, und dass auch Schiffe gebaut werden können, welche solche Massen auf der See zu führen im Stande wären. Ob aber noch lange in dieser Richtung fortgefahren werden wird, oder ob nicht vielleicht jetzt schon rationelle Grenzen überschritten worden sind, bleibt noch eine offene Frage. Immerhin bilden noch die Schiffe der „Devastation“-Kategorie die Ideale, nach deren Besitz die meisten Marinen sich sehnen.

Die grösseren Panzerschiffe werden heutzutage durchgehends aus Eisen gebaut, und zwar vorzüglich nach dem vom englischen Schiffbauer Herrn E. J. Reed verbesserten Längen-Constructions-Systeme. Auch in Oesterreich haben wir den Bau von zwei grossen Panzerschiffen nach diesem Systeme zu verzeichnen, nämlich der „Custoza“ und des „E. H. Albrecht“. Es sind diese beiden Schiffe würdige Repräsentanten der Leistungsfähigkeit der beiden grossen Triester Schiffbau-Anstalten\*). „Custoza“ von 7000 Tons ist auf der Werfte des Triester technischen Etablissements in

---

\*) Es dürfte für manchen Leser nicht uninteressant sein, die in Folgendem gegebenen Daten über die Bedeutung der obgenannten zwei vaterländischen Unternehmungen zu erhalten, deren Einrichtung heute eine so vollständige ist, dass sie eine Concurrenz mit den maritimen Anstalten des Auslandes nicht zu scheuen brauchen.

Die bereits 1837 von Tonello gegründete Schiffswerfte S. Marco wurde im Jahre 1871 in die mit einem Capitale von 5 Mill. Gulden O. W. gegründete Actien-Gesellschaft umgewandelt, und hat seit der gedachten Epoche eine derartige Entwicklung erreicht, dass den umfassendsten Ansprüchen auf die Ausführung jeder Gattung Schiffsbauten in Holz oder Eisen entsprochen werden kann. Hervorzuheben sind die trefflichen Einrichtungen für den Bau von Panzerschiffen, sowie die vorzügliche Ausstattung der Werkstätten mit den neuesten Hilfs- und Werkzeug-Maschinen. Die von dem Etablissement ausgeführten Arbeiten bestehen ausser den für Private angefertigten Handelsschiffen und Dampfern verschiedenartigster Grössen noch in einer namhaften Zahl von, der k. k. Kriegs-Marine gelieferten, Kriegsschiffen, so im Jahre 1855 die zwei Dampf-Fregatten „Adria“ und „Donau“, 1860 die 4 Kanonenboote „Seehund“, „Streiter“, „Rekka“ und „Wall“, 1861 die Panzer-Fregatten „Salamander“ und „Drago“, 1862 und 1863 „Juan d'Austria“, „Kaiser Max“ und „Prinz Eugen“, 1866 die Panzer-Fregatte „Erzherzog Ferdinand Max“, 1868 S. M. Casemattschiff „Lissa“, 1869-70 die Schrauben-Corvette „Fasana“, 1870-74 die hölzerne Corvette „Donau“, die aus Eisen und Holz

S. Rocco, „Albrecht“ von 6000 Tons auf jener der Gesellschaft Navale Adriatico in S. Marco erbaut worden. Die Modelle dieser beiden Schiffe wurden auch in der Ausstellung wegen ihrer Deutlichkeit und sehr netten Ausführung allgemein bewundert.

Von besonderem Interesse für die Geschichte der Entwicklung unseres Schiffbaues sind noch zwei vom technischen Etablissement gebaute Panzerschiffe kleinerer Gattung, von welchen ebenfalls Modelle in der Ausstellung zu sehen waren; wir meinen die Corvetten „Olga“ und „I'Dylalié“. Es sind diese die ersten in Oesterreich für ausländische Staaten gebauten Kriegsschiffe. Der „I' Dylalié“, ursprünglich für die ägyptische Regierung

---

gebildeten Corvetten „Frundsberg“ und „Aurora“ und endlich S. M. gepanzerte Fregatte ersten Ranges „Erzherzog Albrecht“ (ganz aus Eisen construirt). Von bemerkenswerthen Eisen-Constructionen ist noch zu erwähnen, das grosse eiserne Thor für den Trockendock im Arsenal von Pola, sowie mehrere Dampf-Barkassen kleinerer Gattung, welche zur Cabotage der nächstgelegenen Meeresküste dienen.

Das seit 1857 einer Actien-Gesellschaft (Gründungs-Capital von 2 Mill. Gulden Oe. W.) gehörende Stabilimento tecnico triestino lieferte Kriegs- und Handelsschiffe von den grössten Dimensionen complet sammt Maschinen, und besteht aus zwei von einander getrennten Anlagen der Maschinenfabrik in S. Andrea und der Werfte in S. Rocco, welche letztere ein geräumiges, zur Aufnahme selbst der grössten Panzerschiffe hinreichendes Trockendock besitzt. Fast ausschliesslich alle Maschinen der österreichischen Kriegs-Marine (51 Stück, worunter zwei von 1000 Pfdkft.) sind aus diesem Etablissement hervorgegangen; ferner wurden für den Oesterr.-Ungar. Lloyd und diverse Private 25 Schiffs-Maschinen, eine grosse Anzahl Betriebs-Maschinen, Dampf-Kessel und Dampf-Mühlen etc. construirt. Für die k. k. Kriegs-Marine wurde eine Panzer-Fregatte, eine hölzerne Fregatte, 5 Kanonenboote, eine Corvette gemischter Construction und 15 Dampf-Barkassen aus Stahl ganz complet gebaut. Gegenwärtig befinden sich noch im Bau ebenfalls für Rechnung unserer Marine: das im Referat erwähnte Casemattschiff „Custoza“, ganz aus Eisen construirt, das grösste Panzerschiff der österreichischen Flotte mit Maschine von 1000 Pfdkft. und 10“ Panzer; die Schrauben-Fregatte „Radetzky“ und „Laudon“ (gemischter Construction), mit Maschinen von 600 Pfdkft., und vier stählerne Dampf-Barkassen sammt einem Dampf-Bagger. Zu erwähnen ist: die Herstellung von Hafen-Bagger für die italienische Regierung, die europäische Donau-Commission und die k. k. österr. Seebehörde, sowie der Bau von circa 20 Dampfern und 80 Segelschiffen verschiedener Grösse für Private. Die Red.

bestimmt und später von der türkischen übernommen, ist überdies auch das erste in Oesterreich ganz aus Eisen gebaute Kriegsschiff. Derselbe hat 2227 Tons Displacement, ist mit einer Maschine von 300 nom. Pferdekraft versehen und führt als Bestückung 3 schwere Armstrong-Geschütze. Das Schiff wurde im Jahre 1870 von Stapel gelassen. Die für die griechische Regierung in den Jahren 1868-69 gebaute Panzer-Corvette „Olga“ ist hingegen aus Holz gebaut, hat ein Displacement von 2396 Tons und eine Maschine von 400 nom. Pferdekraft. Nachdem jedenfalls anzunehmen ist, dass diese Schiffe in der Solidität der Ausführung den andern Leistungen dieses Etablissements in keinerlei Weise nachstehen, so wollen wir hoffen, dass unseren Schiffbau-Industriellen durch diese Bauten der Weg zu weiteren Bestellungen gebahnt ist.

Während in Europa alle Marineleitungen einzig und allein mit der Panzerschiffsfrage sich beschäftigen, fiel es der amerikanischen Regierung ein, einen ganz neuen Typus ungepanzelter Fregatten auf den Stapel zu legen. Wie auf ziemlich ostensible Weise bekannt gemacht wurde, sollten diese Schiffe eine sehr mächtige Armirung erhalten und dabei eine Geschwindigkeit erreichen, welche dieselben in die Lage versetzen würde, den Ocean ungehindert zu durchfahren, Schrecken und Zerstörung an der feindlichen Küste zu verbreiten, dabei aber jedem stärkeren Gegner zu entinnen, jeden schwächeren kapern zu können. Die Nachricht von dem Baue dieser Fregatten wurde in England natürlich nicht mit Gleichgiltigkeit aufgenommen, indem nach den damaligen etwas gespannten politischen Verhältnissen zwischen beiden Ländern die Möglichkeit nicht fern lag, dass die Excursionen dieser Schiffe daselbst ein Ziel finden könnten. So kam es, dass der damalige Chef-Constructeur der englischen Marine den Auftrag erhielt, ein Schiff zu entwerfen, welches den erwähnten amerikanischen Fregatten in jeder Hinsicht ebenbürtig, wo möglich auch überlegen sein müsste. Das Ergebniss war die Fregatte „Inconstant“, ein ganz aus Eisen gebautes Schiff. Um aber auch eine Kupferhaut auf dasselbe anbringen zu können, wurde es noch mit einer äusseren Holzbeplankung über den Eisen-

platten versehen. Das Deplacement desselben ist circa 5700 Tons, und die Armirung besteht aus zwölf der schwersten Geschütze. Bei der Probefahrt erreichte diese Fregatte die ungewöhnliche Geschwindigkeit von mehr als 15 Knoten pr. Stunde. Die Amerikaner erzielten hingegen mit ihren Schiffen im Allgemeinen sehr ungünstige Resultate, und man kam in England bald zu der Erkenntniss, dass der Schrecken ein allzugrosser gewesen und den sehr lauten Nachbarn auf billigere Weise hätte geantwortet werden können. Durch diese Vorgänge sind aber auch die Jahresbudgets vieler anderer Marinen stark in Mitleidenschaft gezogen worden, denn neben dem Bedürfnisse nach schweren Schiffen von der Kategorie des „Devastation“ ist allmählig auch der Wunsch nach dem Besitze solcher schneller, aber sehr kostspieliger Schiffe erwacht.

Wir können diese kurze Skizze nicht schliessen, ohne noch einer Novität im Schiffbaue Erwähnung zu thun, welche Russland in seine Flotte eingeführt hat, nämlich der sogenannten Kreisschiffe für die Küsten-Vertheidigung, welche nach Plänen des russischen Admirals Papoff für den Schutz der Küsten des Schwarzen Meeres entworfen wurden. Dieselben sind vollkommen kreisförmig, und der eingetauchte Theil hat genau die Form einer halben, flach gelegten Linse. Eines dieser Schiffe, der „Novgorod“, befindet sich bereits im Wasser; derselbe hat einen Durchmesser von circa 100 Fuss und einen Tiefgang von  $12\frac{1}{2}$  Fuss. Sechs Schrauben-Propellers, von welchen jedes durch eine Maschine von 80 Pferdekraft getrieben wird, dienen zu seiner Fortbewegung. Leider waren im russischen Marine-Pavillon keine Modelle dieser höchst interessanten Bauten anzutreffen.

Prof. V. Lutschaunig.

## 2. Schiffsausrüstung und Schiffsarmirung.

Tausende von Jahren emsiger Arbeit waren nothwendig, die Schifffahrt auf jene Stufe der Entwicklung zu bringen, welche wir heute an ihr bewundern. Es bedurfte einer grossen Menge von Einzelleistungen auf den verschiedenartigsten Gebieten, um diesen Höhepunct zu erreichen, aber dessenungeachtet schreitet man unaufhaltsam vorwärts, noch höheren Zielen entgegen, deren Bedeutung durch die Einbeziehung künftiger Errungenschaften bis jetzt gar nicht abzusehen ist.

In wirthschaftlicher Beziehung repräsentirt sich die Schifffahrt nach zwei Richtungen und zwar als Vermittlerin des grössten Theiles der Güterbewegung und als combinirtes Product der mannigfachsten Industrien. Namentlich letztere Richtung ist es, welche uns auf der Weltausstellung vorgeführt wird. Ihre Bedeutung tritt am klarsten hervor, wenn man des Gesamt-Reichthumes an Schiffen gedenkt, welche die Meere durchfahren und des grossartigen Apparates, den eine Schifffahrt überhaupt bedingt. Ungefähr 196.000 Schiffe und Fahrzeuge mit 19,588.000 Tonnen Gehalt bilden die Handelsflotte der Welt, wobei die Fahrzeuge von Völkerschaften mit gar nicht, oder nur geringe entwickelten Verkehrsmitteln ungerechnet bleiben. Diese nur approximativ bestimmbare Schiffszahl (denn wir haben keine genauen Daten über den Besitz an Schiffen der ost-asiatischen Küstenstaaten)

vertheilt sich auf die fünf Welttheile, wie folgt: Auf Europa entfallen 109.976 Schiffe mit 12,705.765 Tonnen, Amerika besitzt 43.148 Schiffe mit 5,442.520 Tonnen, Asien zählt deren 38.205 mit 1,167.654 Tonnen, Afrika hat 2746 Schiffe mit 74.714 Tonnen und Australien (engl. Colonie) 1685 Schiffe mit 197.342 Tonnen Gehalt. Der Uebergang von der Segel- zur Dampfschiffahrt ist zwar in vollem Gange, zeigt sich aber nicht so rasch wie einstens angenommen wurde. Noch stemmen sich viele Factoren einer Anwendung des Dampfes in grossem Style entgegen, welche Factoren man unterlassen hatte, gehörig in Rechnung zu ziehen. In jüngster Zeit waren es die hohen Kohlenpreise, welche auf die Eisenindustrie und daher auf den Schiffbau, sowie auf die Dampfschiffahrt recht ungünstig eingewirkt hatten, und die Entwicklung derselben in nahezu allen Seestaaten fühlbar hemmten. Trotzdem macht sich die Entwicklung der englischen Dampfschiffahrt hauptsächlich, und in einem Verhältnisse wie bei keinem andern Seestaate bemerkbar, denn dieselbe verfügt über nahezu den halben Tonnengehalt der ganzen englischen Handelsflotte.

Auf der Weltausstellung war England als erster und grösster Seestaat mit seinem grossartigen Schiffbaue nicht so vertreten, wie man es erwartet hatte. Nur einige Firmen hatten ihre Bauten durch schöne Modelle veranschaulicht, die theils in der englischen Abtheilung, theils in der Rotunde, als internationaler Tummelplatz Aller für Alles, vertheilt waren. Dasselbe mag von Amerika und von vielen anderen Ländern gesagt sein. Oesterreich hingegen war in jeder Richtung schön und entsprechend vertreten; sowohl der ungemein instructive und deshalb vielbesuchte Pavillon der Seebehörde, wie auch nicht minder der originelle und geschmackvoll eingerichtete Pavillon der Gesellschaft des Oester.-Ungar. Lloyd gaben ein gelungenes Bild des regen Seelebens, das sich an unserer Küste entfaltet, und auch die ungarische Abtheilung enthielt so Manches von Interesse, um dieses Bild zu vervollständigen. Deutschland und Frankreich sind hier, wenn auch ihre Ausstellung nicht so Vieles bot wie die österreichische, dennoch hervorzuheben, Ersteres wegen der sehr gelungenen Darstellung der erreichten Stufe der dortigen Seemannschaft und

der Ausbildung des Rettungswesens an den deutschen Küsten, Letzteres hingegen durch die Vorführung seiner Verkehrsanstalten und durch die äusserst elegante und gewinnende Gruppierung und Ausstattung seiner maritimen Abtheilung. Italien brachte in maritimer Beziehung hauptsächlich seine Kriegsflotte in würdiger Weise zur Anschauung.

### Hanf- und Draht-Taue.

An Schiffs-Zurüstungsstücken besitzen wir gegenwärtig kaum mehr als die alten Seefahrer anzuwenden pflegten. Nur hat bei uns eine durchgreifende Verbesserung nach allen Richtungen platzgegriffen, so zwar, dass wir auf der Ausstellung hauptsächlich nur Verbesserungen schon bekannter Objecte vorfinden.

Die übertriebene Aengstlichkeit, welche in der Schifffahrt früherer Zeiten durch eine mangelhafte Bildung der Seeleute genährt und durch das Festhalten eigenthümlicher Vorurtheile noch weiters unterstützt wurde, ist in der neueren Schifffahrt zum grossen Theile verschwunden, indem sich logischere Folgerungen in derselben Bahn gebrochen haben, und alle Gefahren auf das richtige Maass reducirt worden sind. Ebenso ging es mit der Zurüstung der Schiffe. Die mächtigen Ankerkabel, welche auf grossen Schiffen Mannsdicke hatten und den Stolz der alten Bootsleute bildeten, sind von der viel stärkeren und dauerhafteren Kette verdrängt, deren Conservirung viel leichter und deren Unterbringung weniger umständlich ist.

Ein ähnlicher Umschwung vollzieht sich in unseren Tagen auch bei der Zutakelung der Schiffe und zwar bei jenen Tau-Sorten, welche das stehende Gut der Bemastung bilden. Man beginnt das Drahttau im grösseren Maasse auf den Schiffen einzubürgern. Vorerst nur auf Dampfern und auf Kriegsschiffen, aber lange wird es nicht währen, so werden auch die Segelschiffe dieses neue Material zur Verwendung bringen.

Dessen ungeachtet befindet sich heute noch die Hanftau-Industrie in grossem Flore, wie uns die Weltausstellung in ecla-

tanter Weise zeigte. Namentlich geniessen die Producte der sehr ausgiebig vertretenen österreichisch-ungarischen Tau-Fabrication einen ungetheilten Beifall. Als erster Matador derselben präsentirt uns Herr J. Angeli \*) aus Triest eine reiche Auswahl getheerter und weisser Taue 1., 2. und 3. Gattung bis zu einem Umfang von ungefähr 13 Zoll, sowohl aus italienischem, wie aus Manilla-Hanf erzeugt, endlich auch getheertes Werg vorzüglicher Qualität.

Die Tau-Sorten dieser alten Firma zeichnen sich durch besondere Schönheit und Güte der Garne aus und die grosse Festigkeit der Taue konnte nur durch Verwendung guter Rohproducte und Anwendung der allerneuesten Drehungsmethoden bei der Fabrication erzielt werden.

Neben Angeli's würdig und geschmackvoll arrangirten Tau-pyramiden finden wir im Marine-Pavillon auch die Erzeugnisse der Taufabrik des Herrn A. Marina in Triest, welche zwar vorzüglich gearbeitete Tau-Sorten ausstellt, aber in geringeren Dimensionen als Angeli's Fabrik.

Unter seinen Ausstellungs-Objecten fanden wir getheerte Taue bis 9 Zoll Umfang und unter dem weissen Tauwerke auch ein kabelartig geschlagenes Tau grösserer Stärke, welches die regelmässige und richtige Lage der Garne und ihre Beschaffenheit zu betrachten gestattet, was bei getheertem Taue nicht immer leicht möglich ist.

Transleithanien ist von unserem Standpuncte betrachtet in erster Linie durch die Firma Ferdinand Bakay in Szegedin vertreten, welche ungetheerte Taue von  $\frac{1}{3}$  bis 4 Zoll Umfang in vorzüglicher Qualität bei besonderer Billigkeit im Preise ausstellte. Die Fabrik des Jos. V. Supp in Alt-Orsova zeigte uns auch recht gute Proben ihrer Thätigkeit.

---

\*) Die Fabrik Angeli bildet nächst dem Dorfe S. Servola bei Triest einen bedeutenden Complex von Gebäuden (3000 Q-Klaftern), darunter die bekannte 200 Klafter lange Reepbahn. Die durch Dampf betriebene Fabrik beschäftigt durchschnittlich 500 Arbeiter beiderlei Geschlechts und ist mit den vorzüglichsten und neuesten Arbeitsmaschinen versehen. Die Productionsmenge seines Etablissements beziffert Herr J. Angeli auf jährlich 25.000 Ctr. im beiläufigen Werthe von 800.000 Gulden. Die vorzüglichsten Absatzgebiete sind Oesterreich, Egypten, Griechenland, Türkei und Moldau-Walachei.



Aus dem Deutschen Reiche finden wir die Firmen I. I. Wolff aus Mannheim (Baden) mit verschiedenen Tau-Sorten repräsentirt, darunter ungetheertes kabelartig geschlagenes Tau bis 18 Zoll Umfang aus badischem Schleisshanf, sowie Taue aus russischem Hanf und getheerte Taue bis 7 Zoll Umfang. Desgleichen brachte die Dampf-Reepschlägerei des A. Brückmann aus Hamburg gut gearbeitete Taumuster in verschiedenen Stärken.

Die italienische Tauschlägerei wird durch die vorzüglichen Producte des Seearsenales zu Castellamare (Golf von Neapel) vorgeführt. Kabelartig geschlagenes Tau ist bis zu 13 Zoll und glatt geschlagenes bis 15 Zoll (45 CM.) Umfang in schönen Exemplaren ausgestellt.

Von Russland haben wir ungeachtet seiner grossartigen Hanfcultur (Russland exportirt jährlich ungefähr 44.000 T. Hanf) keine Tau-Sorten auf der Ausstellung gefunden, desgleichen von anderen Staaten, in welchen die Tau-Fabrication sehr in Blüthe steht. Nur Neuseeland zeigte uns, wahrscheinlich um das Bild seiner industriellen Thätigkeit zu vervollständigen, einige Taumuster von geringen Dimensionen.

Die Drahtseil-Fabrication macht sich auf der Ausstellung ganz bedeutend geltend.

Oesterreichischerseits haben wir die bis 8 Zoll Umfang messenden Drahttaue der Fabrik Wodley in Bleiberg wegen ihrer gediegenen Arbeit und des guten Materiales besonders hervorzuheben, und sehen hierin wieder den Beweis, wie unsere Industriellen, begünstigt durch die vorhandenen Naturproducte, mit grosser Thätigkeit jeder Nachfrage zu entsprechen wissen.

Grossartiger, wenn auch nicht mit besserem Materiale, ist das Deutsche Reich vertreten.

Die Seilerei und Telegraphenkabel-Fabrik Felten und Guilleaume in Köln a/R. führt uns allerhand Drahttaue vor, u. z. runde und flache aus Gussstahl und Eisen, verzinkt und roh für Bergwerke, Schiffstakelagen, für Transmissionen, für die Seilschiffahrt, für Hängebrücken u. s. w. Sie erzeugt Telegraphenkabel für unterirdische und submarine Leitungen, auch Hanftaue und solche aus Aloe-Fasern.

Die Firma Boecker und Comp. in Schalke bei Gelsenkirchen (Westfalen) präsentirt die Erzeugnisse ihres grossartigen Etablissements (Puddings und Walzwerk, Drahtzieherei). Den grössten Absatz finden die ausserordentlich gediegenen und verhältnissmässig billigen Telegraphendrähte, von welchen für die österreichischen Linien ungefähr 50,000 Centner geliefert worden sind.

Nicht minder gut, aber nicht so reich, ist die Drahtzug-, Stiften- und Kettenfabrik Muck und Benzino in Landstuhl (baier. Pfalz) vertreten.

Unter den Erzeugnissen des schon früher erwähnten italienischen Secarsenales von Castellamare haben wir gleichfalls gut gearbeitete Drahttaue bis  $6\frac{1}{2}$  Zoll Umfang gesehen, welche jedoch ausschliesslich für den Bedarf der Kriegs-Marine bestimmt sind\*).

### Anker und Ketten.

Nicht viele Ausrüstungsstücke nehmen in der Schifffahrt eine so hervorragende Stelle ein als die Anker, welchen oft die

---

\*) Die anderen Staaten sind in diesem Industriezweige nicht vertreten, nur England paradirt vorzüglich mit seiner Telegraphenkabel-Fabrication, welche wir, obwohl nicht streng hierher gehörend, dennoch mit einigen Worten erwähnen wollen

Die Telegraf constructions and maintenance Comp. in London stellte durch Freiherrn E. v. Erlanger in sehr geschmackvollen und reich ausgestatteten Glaskästen 85 Muster der in ihrem Etablissement erzeugten Kabel, welche alle Stärken von  $\frac{3}{4}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser repräsentiren.

Die beigefügte statistische Tabelle weist nach, dass die Gesellschaft vom Jahre 1854, in welchem das erste Kabel an Schweden und Dänemark geliefert worden ist, bis zum Jahre 1871, im Ganzen die enorme Menge von 28.119 geographischen Meilen Kabeltaue erzeugt hat! Die sehr werthvolle Mustersammlung wurde vom Freiherrn v. Erlanger nach der Ausstellung als Geschenk für das Athenäum bestimmt.

Die Kabelfabriken Hooper's (Millwall und Stratford in Essex, und Mitcham in Surrey) erzeugten vom Jahre 1860 bis zum April 1873 die bedeutende Quantität von 12.000 g. Meilen Kabeltaue.

Sowohl diese Firma, wie auch die Telegraphen-Ingenieure Siemens Bros. in London haben Kabelmuster ausgestellt.

Sicherheit des Schiffes, der Ladung und der Besatzung anvertraut bleibt. Ein Bruch des Ankers oder ein ungenügendes Fassen desselben am Grunde hat nicht selten das Scheitern des Schiffes zur unvermeidlichen Folge \*).

Dass man die Schwächen der älteren Anker wohl erkannte und über bessere Systeme nachdachte, beweist die Thatsache, dass vom Jahre 1820 bis zum heutigen Tag nicht weniger denn 113 Patente beim englischen Patent-Office registrirt wurden, welche sämmtlich auf eine Verbesserung der Anker-Construction lauteten. Von diesen kamen aber — kaum glaublich, und dennoch wahr — nur vier Systeme zur praktischen Verwendung auf den Schiffen und zwar Capitän Rodger's Anker mit verbesserten Armen, Porter's Anker mit beweglichen Armen (erneuert von Trotmann), Martin's Anker mit Selbst-Umlegung und Smith's stockloser Anker (Stockless anchor \*\*).

---

\*) Die statistischen Daten über Schiffsverluste geben in dieser Richtung gar furchtbaren Aufschluss, namentlich weisen die englischen Küsten mit ihrer enormen Schifffahrtbewegung, ungeachtet vortrefflicher Küstenbeleuchtung und vieler Warnsignale, die stärksten Ziffern auf (vom 1. Jänner bis 31. Juli 1868 strandeten daselbst 1110 Schiffe) und die Ursache dieser Strandungen lässt sich beim grössten Theile derselben in der Mangelhaftigkeit oder Unzulänglichkeit der Ankergeräthschaften nachweisen.

\*\*) Die zwei letztgenannten Systeme besitzen eine von den gewöhnlichen Ankern abweichende Construction und Ankerform, sind jedoch, da ihre Erfinder von denselben Grundsätzen ausgegangen waren, unter einander nur wenig verschieden. Die Priorität der Idee gehört aber unbestreitbar Mr. C. Martin an. Sein Anker besitzt zwei aus einem Stücke gearbeitete zu einander parallel liegende Arme, welche beide, indem sie sich in einem Lager des Ankerschaftes bis zu einem gewissen Winkel neigen lassen, am Meeresgrunde arbeiten, im Gegensatze zu den älteren Ankern, bei welchen nur ein Arm das Schiff zu halten hatte. Anstatt eines Ankerstockes hat Martin's Anker zwei breitgeformte Flügel, die am Kopftheile des Stockes festgemacht sind und am Grunde, besonders wenn Schlamm vorhanden ist, die Arbeit der Ankerarme unterstützen. — Die Haltkraft des Ankers ist aus diesen Gründen eine sehr hohe und gestattet daher gegenüber andern Systemen eine bedeutende Gewichts-Reduction (50%), welche wieder der Schiffs-Zurüstung und deren Kosten zu Gute kommt. Thatsächlich zeigte sich Martin's Anker bei den vielen Versuchen, welche, um seine Widerstandsfähigkeit zu erproben, vorgenommen wurden, als der beste und vortheilhafteste Anker, was die Annahme desselben bei fast allen Marinen zur Folge hatte.

Auf der Ausstellung finden wir nur die zwei letzten Systeme vertreten, und zwar von Martin einen  $5\frac{1}{4}$  Tonnen schweren Anker, welcher in den Eisenwerken von Gateshead für das englische Panzerthurmschiff „Fury“ gearbeitet wurde, und von Smith einen kleineren stoeklosen Anker, sowie einen grossen von 120 Ctr. (6 Tonnen) Gewicht. Beide sind Arbeitsstücke der Eisenwerke Wastenev.

Sowohl Smith als Martin haben Manipulationen des Lichtens und Einschiffens ihrer Anker durch schöne und grosse Modelle von Schiffs-Bugtheilen veranschaulicht.

In der Ketten-Construction bahnt Martin gleichfalls eine Verbesserung an, indem er statt der gewöhnlichen Schweissung der einzelnen Kettenglieder, wobei die schiefgeschnittenen Enden des Eisenstabes zur Bildung des Gliedes flach aufeinander gelegt werden, eine Art Laschung oder Einzahnung an denselben anbringt. Er nennt dieses System „Patent Zig-Zag Ankerketten“\*).

Bei Smith bewegen sich die beiden Arme unabhängig von einander, wodurch eine besondere, nicht gerade zum Vortheile gereichende, Construction des Schaftes nothwendig wird, indem doppelte Verzahnungen für den Rückhalt der Arme vorkommen, wodurch es leicht geschehen kann, dass Steine oder andere Gegenstände, die hineingerathen, die Action des Ankers hemmen können. Ebenso nachtheilig dürfte er sich oft beim Lichten zeigen, nachdem die Arme ganz darnach angethan sind, um leicht unklar zu werden. Endlich scheint es uns, dass die Hinweglassung des Ankerstockes einer ruhigen und sicheren Lage des Ankers eher nachtheilig als vortheilhaft sein kann.

Bestellungen für Martin'sche Anker können an die Firma C. Martin & Son in London, Great Winchester Street 9, gerichtet werden, und Smith's Vertreter für Oesterreich ist Jul. Overhof in Wien, Getreidemarkt, 11.

\*) Es lässt sich nicht leugnen, dass hier ein gesunder Gedanke zu Grunde liegt, aber die Herstellungskosten solcher Ketten werden bedeutend erhöht, welcher Umstand sich einer grossen Verbreitung dieses Systemes entgegenstemmen dürfte. Jedenfalls würde aber, wenn dasselbe dennoch durchdringen sollte, der Vortheil wieder nur den englischen Fabrikanten zu Gute kommen, mit deren Kettenpreisen kein Industrieller in anderen Staaten zu concurriren vermag. In Oesterreich hat man hierüber praktische Erfahrungen gesammelt. Man musste aber den Versuch einer Concurrrenz bald aufgeben, nachdem man gesehen hatte, dass sich die Erzeugungskosten eines Centners Kette  $2\frac{1}{2}$  bis 3 mal so hoch stellten, als englische Producenten denselben zu liefern vermögen.

## Pumpen und Ventilatoren.

Als interessanteste und gelungenste Objecte dieser Ausrüstungs-Gruppe kann man die vom Maschinen-Ingenieur Alexander Friedmann in Wien ausgestellten Pumpen-Systeme bezeichnen. Seine in recht sinnreicher und durch decorative Ausstattung sehr effectvoll im Marine-Pavillon vorgeführte Schiff-Leckpumpe beruht auf dem Systeme der Dampf-Strahlpumpen (Injectoren). Hierbei leitet ein 4zölliges Rohr den Dampf aus den Kesseln direct zur Pumpe, in welche er durch eine  $2\frac{1}{4}$ zöllige Dampfdüse gelangt. Hier wird er durch eine Anzahl anderer Düsen geführt, in welchen das Leckwasser allmählig erreicht wird. Das Wasser mengt sich mit den Dampfstrahlen und wird mit grosser Schnelligkeit in ein 8zölliges Leitungsrohr und durch dieses in die See hinaus getrieben\*).

Die grosse Hilfe, welche dieser von der Dampfmaschine ganz unabhängige Apparat in Unglücksfällen zu leisten vermag, bewog mehrere Marinen, denselben auf ihren Schiffen einzuführen.

Aehnlicherweise erging es den Fabrikanten anderer Nationen, so dass gegenwärtig die Eisenwerke Englands auch in dieser Branche als Sieger dastehen und nahezu den ganzen Bedarf an Ankerketten für alle Flotten der Welt liefern.

\*) Der ganze Mechanismus ist sehr einfach, nimmt etwa einen halben Cubikmeter Raum ein und gestattet deshalb dessen bequeme Unterbringung in dem Kielraum eines jeden Schiffes. Die Handhabung desselben ist leicht, nachdem das Oeffnen eines Dampfahnes genügt, den Apparat sofort und unfehlbar in Thätigkeit zu versetzen. Am Apparate, und zwar am Ausströmungsrohre, ist eine Klappe angebracht, durch welche dieses Rohr für einige Secunden geschlossen werden kann, um den Dampf durch das Saugsieb, wenn dieses sich durch Unreinlichkeiten verlegt hätte, zu leiten. Wird die Klappe wieder geöffnet, so pumpt der Apparat das Leckwasser wieder in See, ohne dass eine Bewegung des Dampf-Ventiles nothwendig wird. Es bleibt noch zu erwähnen, dass solche Apparate in mehreren Grössen, entsprechend dem Tonnengehalte der damit auszurüstenden Schiffe, erzeugt werden. Ing. Friedmann gibt die Leistungsfähigkeit seiner Apparate mit 10.000 C.-F. pr. Stunde an (das grosse Pumpenwerk des Trockendocks im Lloyd-Arsenale fördert 100.000 C.-F. pr. Stunde), eine Quantität, welche unter den meisten Umständen auch für Schiffe der grössten Gattung ausreichen dürfte.

Das Princip der gleichfalls von Friedmann ausgestellten Donkey-Dampfpumpen lehnt sich an jenes der sogenannten amerikanischen Dampfpumpen, zeigt aber in der Construction des Dampfeylinders eine wesentliche Verbesserung. Während die amerikanischen Dampfpumpen nur horizontal disponirt werden konnten und nur als Pumpen dienten, welche mit dem Dampfeylinder direct in Verbindung standen, kann letzterer nach Friedmann auch vertical angebracht werden, wodurch der Vortheil eines Raumersparnisses erzielt wird\*).

Recht interessant ist auch der Friedmann'sche Propulsator zur Anfachung der Feuer bei Dampfkesseln und die Injectoren zum Speisen von Schiffs-Dampfkesseln. Namentlich die letztgenannten haben unter allen derartigen Apparaten die grösste Verbreitung gefunden.

Ueberhaupt zeigen sich bei den Friedmann'schen Pumpen und ähnlichen Apparaten wohldurchdachte und neue Ideen mit viel Geschick in die Praxis übergeführt und es konnte solcherweise nicht verfehlen, dass dieser zu bedeutendem Ruf gelangte Ingenieur mit einfachen Mitteln ausserordentliche Arbeitsleistungen erzielen konnte.

Eine recht interessante Pumpe war im österr. Marine-Pavillon ausgestellt, sie hat einen oscillirenden Cylinder mit vollen Kolben (ohne Ventile), wobei die Ein- und Ausströmung des Wassers durch automatisch zu bewegendende Oeffnungen in den Lagern des Cylinders stattfindet.

\*) Auf Schiffen gestattet dieses System die Anbringung des Dampfeylinders z. B. auf Deck, die Installirung der Pumpen aber im Kielraume. Die Construction der Pumpenventile (Doppelventile) ist eine eigenthümliche und vollends neue. Dieselben sind aus Metall erzeugt, sollen sicher und ohne des lästigen Schlagens arbeiten. Der Erfinder glaubt eine Störung ihrer Functionirung nicht leicht denkbar.

Eine Verstopfung des Saugrohres durch Kohlenstaub oder sonstige Unreinlichkeiten wird durch eine Dampfblasevorrichtung verhütet, wenn diese während der Arbeit von Zeit zu Zeit geöffnet wird. Dieselbe Pumpe kann sowohl zum Kesselspeisen, als auch als Kaltwasserpumpe und endlich auch als Feuerspritze dienen, in welchem letztgenannten Falle bei Anwendung eines Dampfdruckes von  $1\frac{2}{3}$  Atmosphären das Wasser bis auf 130 Fuss Höhe getrieben werden kann.

Der Erfinder und Patentinhaber, k. k. österreich. L. Schiffs-  
lieutenant Herr P. Pulgher, wendet bei diesem Systeme die  
schon bekannten Vorrichtungen für die Dampf-Ein- und Aus-  
strömung bei Maschinen mit oscillirenden Cylindern auf recht  
sinnreiche Art an. Hiedurch erlangt er den Vortheil, dass eine  
solche Pumpe keiner Ventile bedarf, welche bei allen andern  
Pumpensystemen einer unablässigen Reparatur unterliegen. Proben  
mit kleineren Pumpen seiner Construction haben in Bezug auf  
Arbeitsleistung sehr günstige Resultate geliefert, zudem kann  
diese Pumpe auch als Feuerspritze verwendet werden, wenn man  
ein entsprechendes Mundstück an den Schlauch des Steigrohres  
anbringt, und in diesem Falle kann ein kräftiger Wasserstrahl  
bis zu bedeutenden Distanzen und Höhen getrieben werden.

Der k. k. Maschinist Blasius Sagmeister zeigt gleich-  
falls im Marine-Pavillon eine dreifach wirkende Pumpe mit  
zwei äusseren Trunkkolben, welche an einem zweiten Kolbenpaare  
ihre Führung haben. Letzteres besitzt hohle Kolbenstangen, welche  
zugleich als Saug- und Druckrohre dienen. Die Leistung der  
Pumpe entspricht 110 C.-Zoll für jeden Hub. Durch sehr solid  
aus genietetem Federstahl hergestellte Ketten geschieht die Kraft-  
übertragung von den Hebeln zu den Kolben.

In der nordamerikanischen Galerie war ein Schiffs-Venti-  
lator mit Sodpumpe und Nebeltrompete ausgestellt. Der  
Erfinder des Mechanismus ist der gewesene V. Staaten-General  
P. B. Roddy, gegenwärtiger Eigenthümer ist aber ein gewisser D.  
Thier. Der Apparat wird durch die Bewegung des Schiffes bei  
Seegang betrieben, er erfordert also keine Handkraft. Die Hebung  
des Wassers beim Pumpendienst, die Bewegung der Luft beim  
Ventiliren und das Abgeben der Nebelhornsignale erfolgt durch  
ein Röhrensystem, das mit Quecksilber-Abschluss versehen bis in  
den Sod des Schiffes reicht. Die Functionirung des Apparats  
erklärt sich sonach von selbst. Welche Erfolge damit erzielbar  
sind, wurde uns nicht gesagt, jedenfalls könnte aber der Apparat  
nur während oceanischer Fahrten, wo die schwingenden Bewegungen  
des Schiffes niemals unterbrochen werden, in Thätigkeit sein;  
wie aber, wenn das Schiff in ruhigem Wasser segelt oder im

Hafen vor Anker liegt? Hiervon absehend verdient die Idee einer leicht zu erlangenden Schiffsventilation, welche sich auf den Wohnraum und namentlich auf den Laderaum erstrecken könnte, unsere volle Zustimmung und Würdigung, wobei nicht vergessen werden darf, dass in dieser Richtung bisher nichts geschehen war.

### Ordre-Telegraphen.

Von nicht unbedeutender Wichtigkeit für die Navigation grosser Schiffe sind die Ordre-Telegraphen, mittels welcher die Befehle des Capitäns in die Maschine, zum Steuer u. s. w. übertragen werden. Jedenfalls sollte man meinen, dass durch die Anwendung der Electricität alle Schwierigkeiten überwunden worden, dem ist aber nicht so. Die elektrischen Ordre-Transmissions-Apparate haben sich auf den Schiffen bisher nicht so bewährt, wie man es erwartet hatte, man sah sich deshalb genöthigt, wieder zur mechanischen Uebertragung der Befehle durch Anwendung eines Zug-Apparates zurückzukehren und obwohl demselben viele Mängel anhaften und er häufiger Reparaturen bedarf, so wurde er dennoch auf den Schiffen allgemein adoptirt.

Seit einigen Jahren beginnt aber hierin ein Umschwung sich geltend zu machen und treten an die Stelle der Zug-Apparate die pneumatischen Ordre-Apparate, welche bekanntlich auf der Anwendung der Luft-Compression beruhen. Das System empfiehlt sich durch sichere Arbeit, geringe Reparaturbedürftigkeit und vollkommene Unabhängigkeit von meteorologischen Einflüssen der Atmosphäre\*).

\*) Bei den Ordre-Apparaten für den Schiffsgebrauch erfordert selbstverständlich jedes Commando ein separates Rohr, so dass z. B. bei den Maschinen-Telegraphen, deren 9 nothwendig sind, wenn man die bisher gebräuchlichen Indicationen bei „Vorwärts“, „Rückwärts“ und „Halt“ beibehalten will. Die Antwort erfolgt durch dieselbe Rohrleitung.

Die Rohrleitungen laufen büschelartig vereinigt und mit irgendeinem wasserdichten Stoffe überzogen von der Commandobrücke nach den verschiedenen Orten ihrer Bestimmung. Bisher hatte man gegen die Einführung



In der französischen Galerie führt uns W. Walcker (in Paris, Rue Rochecouart 42) in recht gelungener Zusammenstellung alle Apparate vor, welche nach seinem (schon in Paris 1867 erschienenen) Systeme in Thätigkeit gesetzt werden können. Da gibt es Drücker mit combinirten Schlagwerken, Rondencontrol-Mechanismen, Glockenzüge, pneumatische Apparate zum Oeffnen der Thüren, endlich Steuer und Maschinen, Telegraphen mit und ohne Beleuchtung. Der äusseren Form nach unterscheiden sich die letztgenannten nur wenig von den Zug-Apparaten. Wie bei diesen erfolgt das Commandó durch die Bewegung eines Zeigers, der auf einer vertical stehenden Scheibe die vorkommenden Befehle anzeigt \*).

Das Commandó der deutschen Kriegsmarine hat einen pneumatischen Ordre-Telegraphen nach dem Systeme Töpfer und Schädel in Berlin (Köthener Strasse) ausgestellt, an welchem wir ausser dem Tableau für die Befehle in die Maschine noch ein zweites finden, auf welchem vom Maschinisten der jeweilige Grad der Kraft angezeigt wird, mit welcher die Maschine arbeitet. Die Rohrleitung ist eine doppelte und repräsentirt sich als ein ganz stattliches Tau.

Hugo Becker in Berlin hat gleichfalls einen pneumatischen Commandó-Apparat ausgestellt, welcher nur einen Taster für die Maschine und für das Steuer besitzt. Die Ordres in den Maschinenraum werden durch Zahlen von 1 bis 8 für „Vorwärts“ und ebenso vielen für „Rückwärts“ gegeben. Nachdem hierbei

dieser Ordre-Apparate auf den Kriegsschiffen das wohl gerechtfertigte Bedenken ausgesprochen, dass ein Schuss oder irgend ein Splitter die Rohrleitungen zu unterbrechen vermag, welches schon durch ein blosses Plattdrücken der Röhrrchen geschehen kann, in welchem Falle eine rasche Herstellung der Verbindung zwischen dem Commandanten und den verschiedenen Schiffstheilen nicht möglich wäre. Bei Handelsschiffen aber, namentlich für Passagierdampfer, wenn der Steuermechanismus weitab von der Brücke steht, empfehlen sich derlei Apparate ganz vorzüglich.

\*) Die auf den französischen Schiffen „Taureau“, „Solferino“ und „Provence“, auf dem russischen Schiffe „Pojárski“, sowie auf den Dampfern „St. Laurent“ und „Sereire“ der Comp. Gen. Transatlantique eingerichteten Ordre-Telegraphen haben sich gut bewährt.

dasselbe Princip der Luft-Compression angewendet wird, liegt der Unterschied gegenüber den andern früher erwähnten Systemen nur im Detail-Arrangement des Betriebs-Mechanismus.

### Schiffs-Dampfmaschinen.

Wir gelangen nun zur Schilderung der ausgestellten Schiffs-Dampfmaschinen, müssen aber vorausschicken, dass die Ausstellung in dieser Richtung recht wenig und zudem nichts Neues bietet\*), und doch ist es eine anerkannte Thatsache, dass in diesem Fache, welchem in wirthschaftlicher Beziehung eine hohe Wichtigkeit zugesprochen werden muss, letzterer Zeit sehr viel geleistet worden ist.

\*) Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung dünkt uns in folgendem Umstande zu liegen. Schon seit vielen Jahren ist man bemüht, auf den Schiffen ein Maschinensystem zur Anwendung zu bringen, bei dem der Dampf als bewegendende Kraft auf die vortheilhafteste Weise ausgenützt werde; man war sich hiebei wohl bewusst, dass die Niederdruckmaschinen, welchem Systeme sie auch angehören, das grosse Problem nicht zu lösen vermochten. Die Frage nach anderen und besseren Maschinensystemen erschien zudem um so wichtiger, als auch die günstigere Oekonomisirung der Kohle hiemit in Verbindung stand und von dieser der langersehnte Aufschwung der Dampfschiffahrt direct erwartet werden musste. — Von der Hochdruckmaschine, die zunächst aber nur bei kleinen Fahrzeugen zur Anwendung kam, gelangte man zur Woolf'schen Compound-Maschine, deren System noch vor kurzer Zeit auf eine grössere Verbreitung zu schliessen erlaubte, als jetzt, wo man die Mängel und Nachtheile gegenüber den geringen Vortheilen, die es gewährt, zur Genüge abschätzen lernte. Dennoch hat das Compound-System viele Vertheidiger gefunden, welche dasselbe zwar nicht als für höchste Leistungen fähig ansehen, sich aber bis zur Erfindung besserer Projecte, wie z. B. direct rotirender Maschinen, damit begnügen. Angeregt durch die grossen Erfolge der neuesten Locomotiv-Constructionen, wo Brennmaterial, Kraft und die Ausnützung derselben, sowie Eigengewicht der Maschine im nahezu günstigen Verhältnisse stehen, ist man im Schiffs-Maschinenwesen emsig bestrebt, dasselbe Ziel zu erreichen, und es ist sicher, dass man es früher oder später, ungeachtet der grossen Schwierigkeiten, die hiebei zu überwinden sind, auch erreichen wird; jetzt aber ist die schöpferische Thätigkeit in dieser Richtung geradezu ermattet, und die Maschinen-Fabrikanten verschmähen es, durch die Ausstellung von Riesenmaschinen älterer Systeme dem grossen Publicum eine für sie werthlose Bewunderung abzulocken.

Von den Ausstellungs-Objecten nennen wir vorerst die zwei Woolf'schen Propellerschiffs - Maschinen, welche das Stabilimento tecnico triestino brachte. Die grössere derselben hat 150 Nom. Pferdekraft, ist mit Sorgfalt ausgearbeitet und gut ausbalancirt. Das Circulations-Wasser wird von einer kleinen Kreiselpumpe geliefert, welche einen kleinen Dampfeylinder zu ihrem Betriebe besitzt. Die Luftpumpe wird jedoch von der Hauptmaschine getrieben.

Die kleinere Maschine des genannten Etablissements hat 40 Pferdekraft und zeigt eine recht sinnreiche Anordnung der Luft- und Wasserpumpen, und zwar ist in der Mitte der Kurbelwelle eine kurze Kröpfung angebracht, von welcher mit Hilfe einer Lenkstange die Speisepumpen-Stangen durch einen Kreuzkopf betrieben werden. Diese Stangen der Speisepumpe sind verlängert und über die Welle geführt, wo sie dann die Kolbenstangen für die Luft- und Circulationspumpen bilden. Sonst zeigt auch diese Maschine nichts Besonderes. Der Oberflächen-Condensator ist mit horizontalen Röhren versehen.

Die Gesellschaft des österreichisch-ungarischen Lloyd hat in ihrem Pavillon das Stevenstück eines Dampfers von ungefähr 200 Pferdekraft nebst Steuer und vierflügeligem Propeller nach Hirsch' Systeme, das Alles in natürlicher Grösse, ausgestellt.

Der Pavillon der Donau - Dampfschiffahrts - Gesellschaft enthält drei Woolf'sche Maschinen und zwar von 60, 100 und 150 Pferdekraft, jedoch ohne Oberflächen-Condensation, nachdem sie nur im Süsswasser zu arbeiten bestimmt sind.

Jede dieser Maschinen zeichnet sich durch irgend eine interessante Anordnung der einzelnen Theile aus, alle drei sind sorgfältig gearbeitet und gut ausbalancirt. Bei der 60pferdekräftigen Schraubenmaschine ist es das etwas neue Arrangement des Dampfaufnehmers zwischen dem Hoch- und Niederdruck-Cylinder, wie auch die Einrichtung, dass die Maschine durch Riemen von einer kleinen Hilfsmaschine in Bewegung gesetzt wird. Die 100pferdekräftige Schaufelrad-Maschine hat oscillirende Cylinder und besitzt eine neuartige Anordnung des Condensators und des Heisswasser-Behälters; endlich zeichnet sich die dritte, eine direct wirkende

Maschine, durch die schrägen, aber unter nur geringem Winkel geneigten Cylinder aus.

Englands Maschinenfabriken sind nur durch das allerdings vorzüglich gearbeitete Modell einer 1350Pferdekräftigen Maschine (John Penn u. Son, Greenwich) der engl. Panzerschiffe „Minotaur“ und „Northumberland“ vertreten und dieses im Maassstabe von 1 Zoll gleich 1 Fuss ausgeführte Modell bildet gleichzeitig den ganzen Reichthum der Ausstellung von Dampfmaschinen für Kriegsschiffe.

Die belgische Firma „Société Cockerill à Seraing“ hat eine 250Pferdekräftige Maschine mit oscillirenden Cylindern und den beiden Schaufelrädern, Morgau-Systems aufgestellt. Diese Maschine zeigt keine neue Anordnung, ist aber gut gearbeitet. Sie wurde für die Regierung ausgeführt und soll für einen Post-Dampfer der Linie Ostende-Dover bestimmt sein.

Schliesslich ist noch die Firma Burmeister u. Wein aus Kopenhagen vertreten. Sie hat ein Paar Woolfsche Maschinen von je 30 Pferdekraft ausgestellt, bei welchen man mit recht viel Geschick die Zahl der Stücke, aus der sie zu bestehen haben, auf das möglichst geringste Quantum zu bringen trachtete; überdies bieten diese Maschinen auch mit Bezug auf die Anordnung der Construction in mancher Hinsicht viel des Neuen. So sind die Hochdruck-Cylinder über den Niederdruck-Cylindern placirt, die letzteren haben Trunkkolben, wodurch die Höhe der Maschine nicht grösser resultirt, als jene gewöhnlichen direct wirkenden Maschinen ohne Extra-Cylindern. Die Maschinenständer sind mit den Niederdruck-Cylindern aus einem Guss hergestellt, die Pumpen werden durch Hebel von den unteren Enden der Trunkkolben aus bewegt, endlich sind die Maschinen mit einem horizontal liegenden cylinderischen Oberflächen-Condensator versehen. — Diese Firma hat auch schon Maschinen ähnlicher Construction, zwischen 16 und 400 Pferdekraften hergestellt.

Andere vollkommen montirte Schiffsmaschinen kommen nicht vor, jedoch enthalten die Abtheilungen der Ausstellung auch einzelne Maschinen-Bestandtheile, hauptsächlich Achsen und Propeller aus Gussstahl. Hievon ist ein 9000 Kilogramm schwerer

Propeller für ein Schiff der Hamburg-America-Packetfahrt-Gesellschaft (Hamburg), im Pavillon der deutschen Montan-Industrie vom Bochumer-Vereine und Propellerflügel aus Gussstahl sind im Armstronghofs bei der englischen Abtheilung ausgestellt.

### Schiffs-Panzerung und Armirung.

Panzerplatten stellte nur England aus und zwar sind es die Firmen Brown & Co. und C. Cammell & Co.\*) zu Sheffield. Der eingedeckte Hofraum, welcher die mächtigen Panzerstücke enthält, ist recht sinnreich und echt kriegerisch eingerichtet. Man öffnet die Thüre und steht vor einem Panzerthurm, aus dessen nahe aneinander liegenden Minimalpforten zwei Geschütze entgegengähnen. Der Thurm, eigentlich nur ein Halbthurm, besteht aus einer 10zölligen 19 Fuss langen und  $6\frac{1}{2}$  Fuss hohen, kreisförmig kaltgebogenen Panzerplatte, welche das Walzwerk C. Cammell & Co. ausgestellt hatte. Diese Platte ist für die deutsche Regierung erzeugt und für das Thurmschiff „Borussia“ bestimmt. Zur Herstellung dieser Platte wurden 34 Tonnen Eisen benöthiget, jetzt aber, nachdem dieselbe gehörig gehobelt und ausgeschnitten ist, besitzt sie noch ein Gewicht von 25 Tonnen. Eine andere grosse Platte, wenn auch nicht von diesen Dimensionen, ist jene für die Casematte-Panzerung des österr. Schiffes Custoza. Sie hat 7“ Dicke und repräsentirt gleichfalls eine ganz bedeutende Leistung. Platten von anderen Stärken sind nur in kleineren Dimensionen vorhanden, nachdem man, um Raum- und Transportkosten zu sparen, nur Theile von grossen Platten geschnitten hatte. Interessant sind sie jedoch dadurch, dass auf denselben

\*) Diese zwei Firmen, die bis nun als Rivalen da standen und mit einander concurrirten, sollen gegenwärtig mit einander einen Cartel-Vertrag abgeschlossen haben, nach welchem sie sämtliche Bestellungen theilen und den Preis gemeinschaftlich festsetzen.

die Wirkungen von Schiessversuchen zu sehen sind, welchen sie ausgesetzt wurden\*).

Alle Staaten haben es gegenwärtig thatsächlich anerkannt, dass die Sheffielder Platten die vorzüglichsten der Welt sind und alle Seemächte wenden sich nach England, um dort ihren Bedarf zu decken; es kann daher nicht verkannt werden, dass diese Thatsache von nicht unbedeutender kriegspolitischer Bedeutung für Grossbritannien ist und diesem Lande eine Art freiwilligen Monopols einbrachte, das auf der Ausstellung schlagend zum Ausdrucke kommt. Desgleichen zeigt es sich, dass der schon oft herbeigesehnte Zeitpunkt für das Ablegen des Panzers noch in weiter Ferne steht, wie denn auch der Wettkampf zwischen Artillerie und Panzer noch immer nicht als ausgefochten angesehen werden kann.

Die neueste Verbolzungsart der Panzerplatten, durch eigenthümlich construirte mächtige Bolzen nach Lieutenant Englis und

\*) Es zeigt sich hiebei, dass die neuesten Panzerplatten eine ganz enorme Widerstandsfähigkeit besitzen, welche zur ferneren Beibehaltung der Panzerschiffe, ja zur ausgedehntesten Anwendung der Panzerungen, auch für Landbefestigungen, hindrängten.

Eine achtzöllige Platte von  $8\frac{1}{3}$  —  $6\frac{1}{4}$  Fuss ist auf 34 Yards Entfernung von einem 300-Pfünder Armstrong neunmal mit Vollgeschossen beschossen, wobei sich die einzelnen Schüsse in der Mitte der Platte tangiren und nur unbedeutende Eindrücke zurücklassen, die Platte jedoch auf der Rückseite ausbanchen.

Eine 9zöllige Platte von 3 — 3 Fuss zeigt 4 ungefähr 5 — 7 Zoll tiefe Gruben mit aufgeworfenen Rändern, welche von ebensoviele Schüssen mit 7zölligen Spitzgeschossen herrühren, die aus nächster Nähe gegen die Platte abgefeuert wurden. Die Platte ist hinter den Schussstellen leicht gebauht, ohne irgendwelche Sprünge zu besitzen.

Dasselbe Resultat zeigt sich auf einer 12zölligen  $2\frac{2}{3}$  —  $3\frac{3}{4}$  Fuss grossen Platte. Von einer 14zölligen Platte ist nur ein Endstück von  $1\frac{1}{3}$  —  $5\frac{1}{4}$  Fuss Grösse vorhanden, auf welchem die Zusammensetzung vor dem Schweiessen und nach dem Walzproccesse zu sehen ist. Bezüglich der Schiessversuche, welchen die Platten ausgesetzt wurden, wäre zu bemerken, dass der hiebei angewendete Geschützcaliber den Plattenstärken nicht entsprach, jedoch kann man es den Sheffielder Firmen nicht verargen, wenn sie keine vollkommen oder glatt durchschossene Platte ausstellten; jedenfalls wollten sie das Verhalten der Platten bei Erschütterungen und die Wirkungen tiefer eindringender Geschosse demonstriren, und dieses ist ihnen auch vollkommen gelungen.

Palliser's System, wird gleichfalls in der englischen Abtheilung gezeigt. Diese Befestigungsart soll das Brechen der Bolzen bei einer durch Schüsse verursachten seitlichen Verschiebung der Platte verhindern und wird gegenwärtig in der englischen Flotte und bei Küstenbefestigungen nahezu durchgehends angewendet.

Im Artilleriewesen gehört der Ruhm des Tages mit vollem Recht dem Krupp'schen Etablissement. Die Menge seiner ausgestellten Producte ist eine so ansehnliche, sie besteht aus so mannigfachen Objecten, welche sich so vortheilhaft von ähnlichen Erzeugnissen unterscheiden, dass es thatsächlich als eine sehr gelungene Idee betrachtet wird, alles in einem Pavillon untergebracht zu sehen. Würdiger könnte das Etablissement von Essen mit seinen 125 Dampfhämmern und 17,000 Arbeitern nicht vertreten sein.

Das Hauptobject bildet ohne Zweifel die ausgestellte 30 $\frac{1}{2}$  Cm. (12 Zoll) Kanone mit Rundkeil-Verschluss, sie ist auf einer Küstenbatterie-Laffete unter bedeutender Elevation postirt, wodurch die Construction dieser Laffete zum Zwecke grosse Schussweiten zu erreichen, zur Anschauung gelangt. Das Geschütz hat ein Gewicht von 36,600 Kilogr., das 296 Kilogr. schwere Spitzgeschoss wird mit 60 Kilogr. prismatischen Pulvers abgefeuert. Die Laffetirung wiegt 21,000 Kilogr.

Von den Marine-Geschützen waren in dem Krupp'schen Pavillon ausgestellt: Schiffs-Kanonen von 12, 15, 17, 24 und 26 Cntm.\*), ferner waren noch Kanonen für Küsten-Befestigungen, für Belagerungs-Batterien, für den Gebirgskrieg, sowie einige Feldgeschütze repräsentirt.

\*) Die 12 Cm.-Kanone auf einem Schiffs-Raperte ist mit Schlitten versehen, welcher vorne gewöhnliche Blockräder, rückwärts aber kleine excentrisch gelagerte Blockräder besitzt. Das Geschütz wiegt 1400, das Geschoss 17.5, die Ladung 3.5 und die Rapertirung 895 Kilogramm. Die Bremsung geschieht durch eine hydraulische Bremse, wobei der Cylinder am Pivott festgemacht ist.

Die 15 Cm. lange Kanone im Schiffs-Rapert ist der gleiche Typus, wie solcher in der österreichischen Marine als Normalgeschütz zur Bestückung der ungepanzerten Kriegsschiffe eingeführt und bei Krupp in Bestellung gebracht wurden. Das Rohgewicht ohne Verschluss beträgt 4000 Kilogramm

Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass die vorzügliche Leistung des Etablissements sich bis in die kleinsten Details seiner Producte erstreckt und deshalb eine ungetheilte Bewunderung erntete. Alle Geschütze sind aus Gussstahl (Tiegelguss) erzeugt. Um den Vorgang bei der Geschütz-Fabrication zu zeigen und gleichzeitig eine Kraftprobe des Etablissements zu liefern, ist ein Block aus Tiegelgussstahl aufgestellt, der ein Gewicht von 52,500 Kilogramm besitzt; und um die Homogenität und Schmiedbarkeit dieser kolossalen Masse zur Anschauung zu bringen, wurden an einigen Stellen mächtige Einschnitte gekeilt, wodurch das Metall etwas aufgeschürft erscheint. — Dieser Block ist zur Erzeugung einer Krupp'schen Riesenkanone bestimmt.

Die Fabrik des Bochumer Vereines für Bergbau und Gussstahlfabrication (deutsches Reich) stellte eine 21 cm. Marinekanone (Ringrohr aus Gussstahl) aus, welche 500 Schuss bei der Dauerhaftigkeitsprobe und 50 Schuss als Gewaltprobe bestanden hatte, ohne die geringsten Beschädigungen aufzuweisen. Dieses Geschütz ist auf einer Küstenlafete aufgestellt. Die genannte

(7140 W. Pf.). Der Verschluss besitzt 146 Kilogramm, das Projectil hat 35 Kilogramm, die Ladung 8 und die Rapertirung endlich 2440 Kilogramm. Der Schlitten schleift in der Mitte auf Schienen, rückwärts aber auf vollen Rollen; die Seitenbewegung erfolgt um einen Vorderpivot durch Anwendung von Taljen. Die Hemmung des Rücklaufes geschieht durch eine Lamellen-Bremse.

Die 17 Cm.-Kanone in Oberdecks-Rapert mit Lamellen-Bremse und auf der Hinterseite des Schlittens mit vollen Blockrollen versehen, welche auf Schienen schleifen. Das Rohrgewicht beträgt 56,000 Kilogr. Die Stahl-Granate wiegt 55, die Geschützladung 10 und die Rapertirung 3490 Kilogr.

Die 24 Cm.-Kanone in Batterie-Rapert mit Lamellen-Bremse ist vorzüglich für Casemattschiffe berechnet. Die Richtvorrichtung geschieht wie bei allen Krupp'schen Geschützen durch die Anwendung eines Zahnrad-Segmentes mit entsprechenden Uebersetzungen. Das Rohrgewicht ist 25,500 Kilogr., das Gewicht des Projectiles ist 135, jenes der Pulverladung 24, und endlich das der Rapertirung 7810 Kilogramm.

Die kurze 26 Cm.-Schiffskanone in Batterie-Rapert mit Glycerin-Bremse. Das Gewicht der Kanone sammt Verschluss beträgt 18,000 Kilogr., die geladene Granate wiegt 184 Kilogr. und wird mit 37.5 Kilogr. prismatischen Pulvers abgefeuert. Das schön und äusserst solid ausgeführte Rapert wiegt 8756 Kilogr.



Gesellschaft erzeugt auch Feldgeschütze, gezogene Mörser u. s. w. von vortrefflicher Güte.

Die englische Abtheilung, welche wir bei der Besprechung der Panzerplatten flüchtig erwähnten, ist hauptsächlich den Erzeugnissen Sir Armstrong's gewidmet. Englischerseits wird die Suprematie Krupp's nicht eingestanden und man erinnert sich noch der heftigen Federkriege, die vor nicht langer Zeit in dieser Frage geführt worden sind und dieselbe zu einer nationalen Angelegenheit hinaufschraubten.

Das grösste Geschütz, welches Armstrong uns in Wien vorführt, ist das 10zöllige 18 Tonnen-Geschütz, ein Vorderlader mit Zügen nach dem Woolwich-Systeme. Dasselbe ruht auf einer Küstenlaffete. Die Bekanntschaft seiner grösseren Kinder, so z. B. seines 25 Tonnen-Geschützes und des bekannten 35 Tonnen „Woolwich-Infant“ gönnt er uns nicht, aber dessenungeachtet können wir ihm unsere Bewunderung nicht versagen. — Ein 9“ Hinterlader mit Krupp'schem Rundkeilverschluss, mit Stahlmantel (Coil) und eingetriebener Stahlseele, zeigt uns die neue Richtung, welche gegenwärtig in England im Geschützwesen platzgreift. Das Geschütz befand sich bei den Schiessversuchen am Steinfeld und wurde als Eigenthum der österr. Regierung, mit deren Bewilligung zur Ausstellung gebracht; es liegt auf einer Stahl-Laffete mit Lamellen-Bremse.

Eine Neuerung in der Verschlussvorrichtung wird bei einem 7-Zöller vorgeführt. Dieses System lehnt sich, strenge genommen, an das französische, der Unterschied liegt nur darin, dass bei letzteren der Verschluss nach den ersten Manipulationen einer Thüre ähnlich geöffnet wird, während Armstrong den Laderaum durch eine seitliche Verschiebung des Verschlusses blosslegt. Die Idee ist eine gute, der ganze Apparat erscheint aber etwas complicirt.

Das System Pallisers, alte Geschütze mit Stahlseelen zu versehen, wird an einem älteren gusseisernen Kanonenrohre gezeigt, welches nun eine Bohrungsweite von 6.3Zoll hat und mit 3 Zügen versehen ist.

Schliesslich wollen wir noch einiger kleineren Geschütze für den Feldgebrauch gedenken, welche dort aufgestellt sind,

sowie zweier Stahlkugeln für 16" und 20" Rodman - Kanonen erwähnen und uns nun in die russische Abtheilung verfügen.

Russland, welches auf dem Gebiete der Geschütz-Fabrication einen bedeutenden und unerwarteten Aufschwung genommen hat, ist durch die vorzüglichen Erzeugnisse der Stahlwerke Oboukhoff bei Petersburg vertreten.

Die ausgestellten zumeist aus Tiegelgussstahl (wie bei Krupp) hergestellten Geschütze, sind, insoweit dieselben den Zwecken der Kriegs-Marine dienen, folgende:

Eine 12zöllige Hinterladungs-Kanone mit einem Gewichte von 40.491 Klg., Pulverladung 51.6 Klg. Stahlgeschoss 294.8 Klg. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses beträgt bei dieser Ladung 426 Meter per Secunde.

Eine 8" gezogene Hinterladungs-Kanone mit 8933 Klg. Gewicht, Geschoss 77.8 Klg. Pulverladung 15.501 Klg. Anfangsgeschwindigkeit 440 Meter in der Secunde. Mit diesem Geschütze wurden 1243 Schuss abgegeben, ohne seine weitere Kampffähigkeit verhindert zu haben.

Eine 6" Gussstahl-Kanone, 4000 Klg., Gewicht, Geschossgewicht 36.85 Klg., Pulverladung 8.19 Klg., grosskörnigen Pulvers. Die grösste erreichte Anfangsgeschwindigkeit betrug 487 Meter in der Secunde, die Gasspannung auf die Geschützwände betrug hiebei 3000 Atmosphären.

Endlich befindet sich noch ausgestellt ein 9zölliges Küstengeschütz auf einer Festungslaffete, ein 6zölliger gezogener Bronze-Mörser auf eiserner Laffete für den Feldgebrauch und für Belagerungszwecke, sowie ein 4zölliges Feldegeschütz aus Bronze und eine 4 pfündige (86.8 M. M. Bohrung) Gussstahl-Kanone.

Die Ausführung dieser Erzeugnisse ist eine sehr präzise und gediegene, wie denn auch das ganze Arrangement der Abtheilung recht gefällig und geschmackvoll erscheint.

Hiemit schliessen wir die Besprechung der hervorragenderen Objecte der Schiffsausrüstung und Armirung, welche uns die Wiener Weltausstellung in genügend reicher Auswahl vorgeführt hatte.

Der knapp bemessene Raum in diesem Werke zwang uns zu bedeutender Kürze in der ganzen Darstellung, weshalb minderwichtige Gegenstände und an manchen Stellen Details entfallen mussten, welche vielleicht wünschenswerth gewesen wären. Zur Ergänzung des hier nun Angedeuteten verweisen wir den Fachmann auf unsere Veröffentlichungen in der Marine-Zeitschrift „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“ (herausgegeben vom k. k. hydrographischen Amte in Pola. Ganzjährig 6 fl.), welche Zeitschrift nebst dem auch von anderen Mitarbeitern eine Serie mit Zeichnungen reich dotirter Beiträge über die Marine-Gruppe auf der Weltausstellung gebracht hat.

Jos. Lehnert.

### 3. Das Rettungswesen zur See.

Das unendliche Meer mit der unermesslichen Ausdehnung seiner Küsten, dieser grosse Weg des Austausch- und Export-Handels zwischen allen Völkern der Erde, schaukelt auf seiner Oberfläche eine Million der verschiedensten Fahrzeuge, und ein bemerkenswerther Theil des menschlichen Geschlechtes lebt und kämpft um das Dasein auf diesem heimtückischen Elemente, und nicht gering ist die Zahl Derer, welche, in Kampfe mit den Naturkräften unterliegend, alljährlich hilflos zu Grunde gehen.

Eine grosse internationale Gesellschaft, unter dem Schutze sämtlicher Regierungen stehend, hat es unternommen, alle jene Mittel aufzusuchen und zu organisiren, durch welche nunmehr den Verwundeten auf dem Schlachtfelde erfolgreiche Hilfe geboten werden kann.

Wo ist aber jene internationale Gesellschaft, welche daran gedacht hat, den nicht minder zahlreichen Opfern Hilfe zu bringen, die auf dem grossartigen Schlachtfelde des Handels und des Friedens täglich einem schrecklichen Tode ausgesetzt sind oder ihm unterliegen?

Selbst in der Hitze des Gefechtes bewahrt der Soldat noch immer die Hoffnung, von der tödtlichen Kugel verschont zu bleiben. Ja selbst, wenn er von derselben getroffen wird, so ist

die Wahrscheinlichkeit gegen den Tod noch immer eine ziemlich grosse.

Wenn aber das Schiff, von des Sturmes Gewalt getrieben, an der felsigen Küste zerschellt oder im offenen Meere leck wird, die empörten Wogen über das bedrohte Fahrzeug sich wälzen, wieviel Hoffnung auf Heil bleibt da noch dem armen Schiffbrüchigen im Vergleiche mit jener, welche den als getroffen Gefallenen tröstet?

Wenig ist im Allgemeinen bisher noch geschehen, um die ohne Unterlass den Seefahrer bedrohenden Gefahren zu vermindern. Von den seefahrenden Nationen gebührt England der Ruhm der Initiative für die Gründung von Rettungsstationen, welche mit den nöthigen Apparaten ausgerüstet werden, um den Schiffbrüchigen, welche der Sturm jährlich in so grosser Anzahl gegen die Küsten Grossbritanniens wirft, Rettung zu bringen. Diese Apparate zerfallen hauptsächlich in zwei Classen, nämlich in Rettungsboote und Rettungs-Raketen oder Rettungs-Geschütze.

Was die Rettungsboote vor anderen Fahrzeugen charakterisirt, ist ihre grössere Seetüchtigkeit und ihre solidere Construction. Durch erstere sollen die bei der Fahrt durch die sturm bewegte See drohenden Gefahren wenn nicht beseitigt, so doch vermindert werden, und die kräftigere Bauart soll gegen die Gefahr schützen, bei dem Schleudern gegen den Strand oder Felsenriffe zerschellt zu werden.

Die dem Fahrzeuge von dem Wasser bereiteten Gefahren bestehen in dem Vollschlagen und Umschlagen desselben. Beides ist bei einem Boote nicht direct zu verhindern, sondern kann erstlich nur erschwert, und zweitens unschädlich gemacht werden. Das eine wie das andere wird sowohl durch die Bauart des Bootes, als auch durch Anwendung künstlicher Mittel erzielt. Breite, bauchige Boote mit hohen Enden gewähren in dieser Hinsicht den meisten Schutz; sie sind widerstandsfähiger als andere. Die künstliche Vorrichtung, durch die das Gleiche erreicht werden soll, besteht nun darin, dass man die Schwimmkraft des Bootes erhöht und hiemit ebenfalls die Stabilität, sowie die Widerstandsfähigkeit desselben vergrössert. Dies geschieht dadurch, dass

man am und im Boot Stoffe anbringt, die leichter sind als Wasser. Dazu gehört zunächst Kork, und zahlreiche Rettungsboote sind innen- wie aussenbords mit Kork ausgepolstert. Lange hielt man dasselbe für das geeignetste Material; seit 1856 ist aber die Luft fast überall an dessen Stelle getreten; wasserdicht umschlossene Behälter von Kupfer oder Zink, von Holz, sowie auch von Segeltuch, das mit Theer oder Farbe getränkt ist, verdrängen die Korkpolster mehr und mehr \*).

Die Construction der bis nun besprochenen Rettungsboote bezweckt die Möglichkeit des Voll- und Umschlagens zu vermindern. Etwas anderes ist es, wenn beabsichtigt wird, das Boot so zu bauen, dass es vollgeschlagen sich selbst entleert, und umgeschlagen sich selbst wieder aufrichtet.

Das erste sich selbst von dem eingeschlagenen Wasser befreiende Boot ward, soviel bekannt, von George Farrow, einem Shieldsner Bootsbauer, im Jahre 1841 hergestellt. Die bisherigen

\*) Boote solcher Art, bei denen durch künstlich erhöhte Schwimmkraft die Gefahr des Voll- und Umschlagens möglichst vermindert ist, sind die ältesten Rettungsboote, die wir kennen. Das Ende des vorigen Jahrhunderts, welches uns auf allen Gebieten des Wissens so reiche Erfindungen geboten hat, hat auch die ersten eigens zur Rettung Schiffbrüchiger bestimmten Geräthe begrüßt. Das erste Boot solcher Art ward 1785 construiert. Freilich wollen die Franzosen den Engländern den Ruhm der ersten Erfindung streitig machen. 1610 zeigte Claude de Launay der Königin von Frankreich in den Tuileries, 1775 zeigte ein Mr. de Bernières dem Prinzen von Conti Rettungsboote vor; allein keines dieser Fahrzeuge ward je in Dienst gesetzt. Anders in England. Auf einem der alten Friedhöfe Londons gibt es einen Grabstein, auf welchem Lionel Lukin als der erste Erbauer eines Rettungsbootes genannt wird, „jenes Hilfsmittels, das aus Schiffbruch und Seenoth so manches Menschenleben und so viel Eigenthum gerettet hat“. Dies war gerade so erbaut, wie vorhin geschildert; eine norwegische Jolle, von aussen mit einem 9“ dicken Gang von Korkholz umgeben; im Innern hatte es Luftbehälter sowohl hinten und vorn, wie auch an den Seiten. 1786 ward das erste Boot solcher Art gebaut, das bereits im ersten Jahre nach seiner Indienstellung zehn Menschenleben rettete. Ein weiteres Verdienst am Baue solcher Boote, während jener Periode, hat auch Henry Greathead aus South-Shields; 1803 hatte er 31 derselben erbaut, darunter auch einige für deutsche Stationen. Auf diesem Wege gingen alsdann viele Bootsbauer weiter. Besonders seit Sir William Hillary 1824 die erste englische National-Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger begründet hatte. Diesem Beispiele wurde dann nach und nach in anderen Ländern gefolgt.

Boote hatten in ihrer ganzen Höhlung Wasser fassen können; jetzt kam man auf den Gedanken, unter dem Fussboden der Ruderer eine dichte Plattform zu legen und durch dieselbe Röhren zu führen, die durch den Boden des Bootes hindurch reichen und mittelst Ventile das von unten kommende Wasser aus den Röhren ferne halten. Da die Plattform etwas höher liegt als die Wasserlinie des vollbesetzten Bootes, so läuft das hineingeschlagene Wasser durch die Röhren ab, öffnet die Ventile und fliesst ins Meer. Auf diese Weise war die Selbstentleerung eingeführt und zugleich mit ihr die Schwimmkraft (für welche die alten Vorrichtungen beibehalten wurden) sehr erhöht, denn die Plattform bildet einen wasserdicht verschlossenen Unterraum, dessen Luft das Fahrzeug trägt. Zahlreiche Rettungsboote sind nach diesem Systeme erbaut worden, das jedoch bald vielfach verbessert und verändert wurde.

Die vielen Unglücksfälle, welche jedoch in Folge Umschlagens der Rettungsboote sich ereigneten, führten endlich 1849 zur Ventilirung der Frage, ob nicht das Umschlagen des Bootes durch dessen Wiederaufrichtungs-Fähigkeit unschädlich gemacht werden könne.

Unterstützt durch die Aussicht auf die erste allgemeine Londoner Weltausstellung schrieb der Herzog von Northumberland, damals an der Spitze des englischen Rettungswesens stehend, einen Preis aus. 250 Rettungsboots-Modelle trafen ein; gekrönt wurde das Modell von James Beeching in Great Yarmouth\*).

---

\*) Um ein kieloberstgeworfenes Fahrzeug wieder in die richtige Lage zu bringen, muss man ein Verharren in der falschen Situation unmöglich machen; dies lässt sich erreichen, indem man die unteren Theile so construiert, dass sie immer wieder nach Unten fallen und zugleich die Theile, auf denen das umgeschlagene Boot ruhen muss, so einrichtet, dass sie immer wieder nach Oben schnellen. Ein Kiel wird stets nach Unten streben, wenn er die genügende Schwere hat, die Theile, auf denen das umgeschlagene Boot ruht, nach Oben, wenn sie leichter sind als Wasser und keinen festen Ruhepunct gewähren. Beeching gab seinem Boote einen schweren Kiel, indem er dicht über denselben einen Wasserballast-Behälter legte; er construirte vorn und hinten am Boot erhöhte, oben abgerundete Vorsprünge. Der Bau gelang: 1851 ward das erste Boot stationirt, das sich selbst wieder aufrichtete.

James Peake zu Woolwich benutzte alle eingesandten Modelle, um ein neues zu construiren, welches 1852 vollendet war\*). Vielfach verbessert, wurde dasselbe im J. 1856 von der Lifeboat-Institution als Muster angenommen. Dieses System verbindet sehr grosse Schwimmkraft, Selbstentleerung und Selbstaufrichtung\*\*).

Die bisher besprochenen Boote werden durch Ruder fortbewegt; es gibt aber auch noch andere Fahrzeuge; Rettungs-Segelboote sind seit langen Jahren an jenen Küsten in Dienst, wo es gilt, zu den weit ausliegenden Sandbänken hinauszugelangen.

Der Dampf, für Rettungsboote angewendet, kennzeichnet die jüngste Phase des Rettungswesens. Schon auf der Pariser Ausstellung von 1867 zog ein Dampf-Rettungsboot von C. White in Cowes die Aufmerksamkeit auf sich. Gegenwärtig werden in allen Ländern, wo man dem Rettungswesen grosse Aufmerksamkeit schenkt, eingehende Versuche mit Dampf-Rettungsbooten angestellt, und es dürfte die Zeit ihrer allgemeinen Einführung für den Rettungsdienst gar nicht mehr ferne sein. Derartige Boote haben vor den übrigen Rettungsbooten schon den Vortheil, dass sie auch als Lootsen- und Schleppschiffe verwendet werden können.

Die Gesellschaften zur Rettung Schiffbrüchiger unterscheiden Boots- und Geschütz-Stationen; letztere sind bestimmt, den Weg zur Schiffbruchstätte über den Wogen zu schaffen.

Zu Ende des vorigen Jahrhunderts kam man auf den Gedanken, dass Rettung möglich sei, wenn man auf weitere Entfernung ein Tau zu werfen vermöge und für solchen Wurf die unzureichende Kraft des menschlichen Armes durch die

---

\*) Während die erhöhten Endvorsprünge von Peake beibehalten wurden, schien ihm der Wasserballast-Behälter zu complicirt. Er beschwerte daher den Kiel durch Eisen, das Beeching schon nebenbei angewendet hatte.

\*\*) Es gibt übrigens kein unter allen Umständen wirksames Rettungs-Geräth. Die Rettungsboote aller Kategorien haben schwere Unglücksfälle erlitten. Die verschiedenen Strandverhältnisse der europäischen Küsten in Betracht ziehend, lässt sich auch kein allgemein verwendbares Boot als Muster hinstellen.



Flugschnelle eines Geschosses ersetze. Ist es gelungen, die Leine über das Wrack so hinwegzuschossen, dass sie an Bord erfasst werden kann, während ihr Ende am Lande bleibt, so lässt sich an dieser Leine vom Wrack aus ein Tau ohne Ende vom Lande heranziehen, das durch einen an Bord zu befestigenden Rollenblock läuft und mittelst dieses vom Lande aus hin und her zu ziehenden Taus lassen sich die Menschen von Bord in Sicherheit bringen\*).

Zweierlei Art sind nun die Methoden, die Leinen durch Pulvergewalt zu schleudern. Bald lässt man das Pulver wie beim gewöhnlichen Schusse wirken; der Pulverstoss treibt ein Geschoss zum Geschützrohre hinaus, und an dem Geschoss ist eine Leine befestigt. Bald bringt man das Pulver in das Geschoss selbst; das angezündete Pulver entwickelt, nach hinten ausströmend, seine treibende Kraft und jagt das Geschoss, an dem die Leine befestigt ist, vorwärts\*\*).

Ein Schiessen der Leine ist zuerst 1791 von einem Lieutenant der britischen Artillerie Namens Bell versucht worden. Derselbe benutzte dazu einen Mörser, indem er an der Mörserkugel einen

\*) Die Rettung durch Leinenwerk unterscheidet sich von einer Rettung durch Boote dadurch, dass sie für die Stationsmannschaft bequemer und ungefährlicher ist, von Seiten der Schiffbrüchigen aber mehr Mitwirkung erheischt. Das Erforderniss der Mitarbeit der Schiffbrüchigen hat aber grosse Bedenken; die Leute sind vielleicht erstarrt von der Kälte des Winters, todesmatt durch Hunger und Angst; es gibt am Wrack keinen Ort mehr, der sicher wäre.

\*\*) Diese letztere Methode ist die neuere; sie verwendet Raketen als Leinenträger. Dies ist zuerst 1807 von Capitän Trengrouse zu Helston versucht worden, allein bis 1824 trat sie unverdienterweise in den Hintergrund; Trengrouse hatte sich nur der gewöhnlichen Signal-Rakete bedient, die für seinen Zweck viel zu schwach war. Dennet zu Newport auf der Insel Whigt benutzte 1824 zuerst die stärkste Congreve'sche Rakete und seitdem hat man aller Orten daran gearbeitet, die Rakete als Leinenträger zu verwenden. Im Jahre 1854 erreichte man eine durchschnittliche Tragweite von 1000'. Die vollendetste ist die seit 1865 eingeführte, von Colonel Boxer in Woolwich, die fast 1200' fliegt, und die deutsche, die eine durchschnittliche Tragweite von 1300' besitzt und auf der Pariser Ausstellung 1867 der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger die goldene Medaille einbrachte.

Ring anbrachte, an diesem Lederschleifen und durch die Schleife die Schussleine knüpfte. Ebenso verfuhr 1807, ohne von Bell's Versuchen das Geringste zu wissen, W. Manby, der am 18. Februar 1808 zuerst mittelst eines Mörser-Apparates eine Rettung vollbrachte. Bei diesem Mörser ist man an manchen Orten noch heute stehen geblieben. Der Mörser ist aber ein Geschütz, welches seinem Zwecke sehr schlecht entspricht; er gestattet keinen sicheren Schuss. Es muss daher das Wurfgeschütz durch das Rohrgeschütz ersetzt werden.

In dieser Beziehung ist das Problem noch nicht endgiltig gelöst. Zwar hat Gustav Delvigne auf der Pariser Weltausstellung die silberne Medaille für seine Leinengeschosse erhalten, die er aus den verschiedensten Gewehren und Geschützen schießt, indem er eine Art spitz zulaufenden Pfeil anwendet, dessen Spitze aus der Rohrmündung hervorragt; um die Spitze sind Leinenschleifen gewunden, die sich zusammenziehen, sowie der Pfeil sich in Bewegung setzt; am Ende desselben ist ein Vorsprung, an dem die Leine haften bleibt. Diese Schiessweise ist indess nur bei glatten Gewehren und Geschützen möglich, und die weiteste Entfernung, die von der Leine zurückgelegt wird, beträgt kaum 1000'.

Das Problem, die Leine aus gezogenen Geschützen zu werfen, beschäftigt gegenwärtig die Kreise aller an dem Rettungswesen Interessirten, sowie auch Autoritäten des Artilleriewesens.

Auf der Wiener Weltausstellung 1873 war das Rettungswesen nur in geringem Maasse vertreten, auch waren hervorragende neue Erfindungen nicht zu bemerken gewesen. England, dessen „National Lifeboat Institution“ seit ihrem 22jährigen Bestehen 21.600 Personen das Leben gerettet hat (von der Rettungsmannschaft verloren während dieser Zeit nur 22 Menschen das Leben), hat gar nichts geschickt, da im Juni 1873 in Liverpool eine Special-Ausstellung von Rettungsgeräthen stattgefunden hatte. Die Vereinigten Staaten haben vielleicht aus demselben Grunde auch nichts gebracht, während Frankreich nur durch einen Aussteller vertreten war.

Nur die „Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger“ war in nennenswerther Weise repräsentirt und hat durch ihre Ausstellung ein sehr anschauliches Bild vom Stande des Rettungswesens an ihren sturmgepeitschten Küsten gegeben. Genannte Gesellschaft brachte folgende Rettungsgeräte zur Darstellung:

1. Ein Rettungsboot mit vollständigem Inventar, erbaut von H. Havighorst in Rönnebeck an der Weser. Das Fahrzeug ist nach dem Peake'schen Systeme construirt, dessen Hauptvorzüge bereits früher geschildert wurden\*).

Die Boote dieser Construction haben sich bei der Rettung Schiffbrüchiger bestens bewährt, jedoch ist hier der grosse Mangel zu erwähnen, dass sie ihres nicht unbedeutenden Gewichtes (circa 50 Ctr.) wegen an schwach bevölkerten Küsten, wo es an Zugkraft fehlt, nur schwer transportabel sind.

2. Ein R a k e t e n - A p p a r a t, ebenfalls verfertigt von J. H. Arnholz in Bremen. Derselbe wird bei Strandungen an-

\*) Die Eigenschaft der Selbstentleerung erhält das Boot durch die doppelten Böden, deren oberer so hoch über der Tiefgangslinie liegt, dass im gefüllten Zustande das Wasser nach dem einfachen Gesetze der Schwere durch die mit Ventilen versehenen Entleerungsröhren, welche durch beide Böden und den von diesen eingeschlossenen wasserdichten Raum führen, abfliessen muss. Die Wiederaufrichtungs-Fähigkeit wird erreicht durch die nach Oben gewölbten, mit Korkholz bedeckten kupfernen Luftkasten an den beiden Enden des Bootes, welche nicht zulassen, dass im Kenterungsfalle der Kiel oben bleibt, während zugleich dieser, aus einem 600 Pfund wiegenden Eisenstücke bestehend, nach Unten strebt. Unter den Ruderbänken sind Seitenluftkästen angebracht, um die Schwimmfähigkeit des Fahrzeuges noch mehr zu erhöhen. Der in diagonaler Richtung über einander liegende doppelte Umschlag des Bootes ist Eschenholz, die oberen Theile sind theils Eichen-, theils Teakholz. Das Fahrzeug ist 28' lang, 7' 9" breit und 2' 7" tief. Es besitzt 6 Entleerungsröhren von je 5 1/2" Durchmesser, welche nach dem Vollschlagen in 40 Sekunden die ganze Wassermasse nach Unten abführen soll. Die Mannschaft hat sich vor dem Besteigen des Rettungsbootes mit Korkjacken zu bekleiden, welche genügende Tragfähigkeit besitzen, um bei Unglücksfällen den Oberkörper bis zu den Schultern über Wasser zu halten. Der Bootswagen ist so construirt, dass er einen möglichst raschen und leichten Transport des Rettungsbootes am Strande ermöglicht und demselben auf unebenem Terrain eine feste Lage sichert. Er ist aus der Werkstätte des Wagenfabrikanten H. Arnholz in Bremen hervorgegangen.

gewandt, die in solcher Nähe der Küste stattfinden, dass das Wrack mit Raketen zu erreichen ist. Auf dem stark und praktisch construirten Wagen sind in zweckmässiger Weise alle Geräthe angebracht, welche zu einer Rettung durch Leinenwerk nothwendig sind\*).

3. Rettungs- und Anker-Raketen, die im königlichen Feuerwerks-Laboratorium zu Spandau angefertigt worden. Von den ersteren war schon oben die Rede; sie stellen die Verbindung zwischen Strand und Wrack her. In Entfernungen bis zu 350 Schritt trägt das kleinere, 5 Centimeter im Durchmesser haltende Geschoss die Leine; bei grösseren Distanzen bis zu 500 Schritt kommt die grosse Rakete mit dem Durchmesser von 8 Centimeter zur Verwendung. Um das Verbrennen der Leine durch den nach hinten ausströmenden Feuerstrahl zu verhindern, ist an dem Raketenstabe eine 12 Fuss lange Kette befestigt, an welcher die Schiessleine festgeknüpft wird\*\*).

\*) Die aus dem königl. Feuerwerks-Laboratorium zu Spandau hervorgehenden Rettungs-Raketen, deren Leistungen bisher unübertroffen sind (sie tragen die zollstarke Schiessleine 1300 Fuss weit), stellen zunächst die Verbindung mit dem gestrandeten Schiffe in der Weise her, dass sie die Schiessleine über dasselbe legen. Mittelt dieser Schiessleine ziehen die Schiffbrüchigen einen Block, durch welchen ein dickeres, endloses Tau (Joll-Tau) führt, an sich. Eine an dem Block befestigte Tafel sagt ihnen in deutscher und englischer Sprache, was weiter zu geschehen hat, der Block wird befestigt und nun vermittelst des endlosen Tanes das dicke Rettungstau an das Wrack geholt. Ist dieses nach der Weisung der zweiten Tafel befestigt, so wird es mit Hilfe eines mittlerweile am Strand eingegrabenen Ankers und eines starken Flaschenzuges straff gespannt. Darauf wird durch das Joll-Tau ein am Rettungstau laufender Korb zum Wrack hinübergeworfen und, sobald einer der Schiffbrüchigen ihn bestiegen, zum Lande zurückgezogen. Zum Erhöhen des Rettungstaus, dessen straffes Anspannen bei grossen Entfernungen bedeutende Schwierigkeiten macht, dient ein aus drei hölzernen Stangen gebildeter Bock.

Besonders erwähnenswerth ist noch, dass die Rollen, um welche die Schiessleinen gewunden sind, derartig gestellt sind, dass bei der Anwendung der Raketen ein Leinenbruch kaum mehr vorkommen kann.

\*\*) Der grosse Vorzug der Rakete besteht in der geringen Anfangsgeschwindigkeit ihres Fluges; die Leine vermag ihr mit weit grösserer Sicherheit zu folgen, als einem aus Mörser oder Kanone abgefeuerten Geschoss, das im Gegensatz zur Rakete gleich beim Verlassen des Rohres die den

Die Anker-Rakete unterscheidet sich von der gewöhnlichen Rettungs-Rakete dadurch, dass sie statt der spitzkugelförmigen Vorderbeschwerung einen vierarmigen Anker trägt. Sie dient dazu, den Rettungsbooten das Abkommen vom Strande und das Ueberwinden der Brandung zu erleichtern. Sticht ein Rettungsboot in See, so wird aufs Gerathewohl eine Anker-Rakete über die Brandung hinausgeschossen und an der daran befestigten Leine das Fahrzeug von Einigen der Mannschaft, während die Uebrigen rudern, zu dem durch die Verankerung der Rakete gebildeten festen Punct ausserhalb der Brandung hinausgezogen.

Die Erfindung der Anker-Rakete datirt aus den Fünfziger-Jahren; Tremblay in Paris hat zuerst Versuche mit einer Rakete angestellt, deren Kopf die Form eines Ankers hatte.

4. Im Anschluss zu den oben genannten Geräthen stellte der Büchsenfabrikant H. G. Cordes aus Bremerhaven zwei von ihm erfundene Rettungsgeschütze mit dazu gehörigem Inventar, sowie ein Handgewehr zum Leinenschieszen aus. Das Geschütz ist ungleich einfacher als der Raketen-Apparat, und darauf berechnet, die Schiffbrüchigen durch das Wasser zu retten, während der Raketen-Apparat die Rettung durch die Luft bewirkt\*).

Schiessleinen so verderbliche grösste Flugschnelle erhält. Allein sie besitzt auch ihre Nachtheile; ihre Flugbahn ist sehr variabel, die Trefffähigkeit daher gering; ihr Flug ist immer verhältnissmässig langsam, die Leine daher verhältnissmässig lang dem Einflusse des Sturmes ausgesetzt; sie erfordert eine sehr dünne Leine, höchstens 1 Zoll im Umfang.

Der Raketen-Apparat und namentlich die Rakete hat sich an den Küsten bei Sturm und Regen und Nacht übrigens so gut bewährt, dass die deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger sämtliche Stationen, deren Strandverhältnisse überhaupt eine Rettung durch Leinen zulassen, mit diesen Geräthen ausgerüstet hat.

\*) Aus der Cordes'schen Rettungskanone wird ein Langbolzen geschossen, der mit einer Pulverladung von  $\frac{3}{10}$  Kilogr. die Schiessleine in grössere Entfernungen trägt als die Rakete; beispielsweise wurde bei einer Probe die Leine 1680 Fuss weit geführt. Um festzustellen, ob dies Rettungsgeschütz, mit welchem bei Versuchen recht gute Resultate erzielt wurden, im Ernstgebrauch bei schwierigen Küstenverhältnissen sich bewähren werde, hat die deutsche Gesellschaft auf einer ihrer Stationen eine Kanone versuchsweise

Das kleinere Geschütz, das nebst Leine und Munition tor-nisterartig getragen werden kann, sendet eine dünnere Leine ebenfalls in beträchtliche Entfernungen.

Aus dem Handgewehr zum Leinenschiessen werden Lang-bolzen von  $\frac{5}{8}$  und 1 Kilogramm geschossen, die mit geringer Pulverladung eine Logleine 100, respective 140 Schritt weit zu führen vermögen. Bei schwachen Ladungen kann man auch von der Schulter schiessen: bei stärkeren wird der Rückstoss natürlich so arg, dass man das Gewehr auf einer Laffete oder einem Gerüst befestigen oder vor sich in den Sand stellen und knieend abfeuern muss. Dies Gewehr kann zur Herstellung der Verbindung mit einem verunglückten Schiffe dienen, wo die Anwendung des Raketen-Apparates aus localen Gründen unthun-lich ist, wie z. B. auf Hafen-Molen, bei Eisgang und bei Stran-dungen kleiner Fahrzeuge. Die deutsche Gesellschaft\*) hat ver-suchsweise 15 ihrer Stationen mit dieser Waffe ausgerüstet.

Konitzky in Bremen stellte das Modell ( $\frac{1}{8}$  natürlicher Grösse) eines eisernen Rettungsbootes aus. Mit entsprechenden Vorrichtungen für Selbstentleerung und Wiederaufrichtungs-

---

stationirt. Was den Kostenpunct anbelangt, so dürfte die Ausrüstung einer Station mit dem Cordes'schen Rettungsgeschütz und vollem Inventar der Beschaffung eines Raketen-Apparates gleichkommen. Der einzelne Schuss aus jenem kostet im Vergleich mit der kostspieligen Rakete, die sich indessen, wie gesagt, unter allen Umständen bewährt hat, sehr wenig.

\*) Die schon des Oefftern genannte „Deutsche Gesellschaft“ wurde, nachdem bereits einige Jahre vorher mehrere Einzel-Vereine für Rettung aus Seegefahr sich an den deutschen Küsten gebildet hatten, im Jahre 1865 provisorisch und 1866 definitiv constituirt. Sie zählt 30 Stationen an der Nordsee und 36 an der Ostsee. Ihr Centralsitz befindet sich seit ihrer Gründung in Bremen. Die Gesamtzahl der Mitglieder beläuft sich auf circa 22.700; die jährlichen Einnahmen und Ausgaben betragen ungefähr 30.000 Thlr. Das Leben der Rettungsmannschaften ist gegen Tod bei Rettungs- oder Uebungsfahrten bei der Baseler Transport-Versicherungsgesellschaft versichert. Die Verwaltung der Stationen liegt in den Händen der Bezirksvorstände, welche in allen grösseren Hafenplätzen bestehen. Dieselben communiciren in technischen Fragen, welche die Stationen betreffen, mit dem Inspector der Gesellschaft, welcher jährlich ein- bis zweimal sämtliche Stationen revidirt. Die Gesellschaft hat mit ihren Geräthen bisher 612 Per-sonen das Leben gerettet.

Fähigkeit versehen, besitzt dieses Boot dem Peake'schen gegenüber den grossen Vortheil, dass es leichter und folglich am Lande transportabler ist. Auch erscheint es im Verhältnisse breiter und bauchiger gehalten, was ihm eben eine noch grössere Stabilität sichert.

Aus Niederlande (Scheveningen) schickte J. C. Schouten das Modell eines Rettungsbootes, welches alle Eigenschaften besitzen soll, um gegen die stärkste Brandung in See gehen zu können\*).

In Frankreich\*\*) brachte Gustav Delvigne 4 Rettungsgeschütze zur Ausstellung, und zwar:

\*) Dies soll dadurch erreicht werden, dass, anstatt der Ruder, zwei durch Handkraft zu bewegende Schaufelräder als Motoren des Bootes verwendet werden, welche, um ihre in dem Mittelraume des Bootes befindlichen Achsen mittelst Kurbeln gedreht, durch zwei zu beiden Seiten der Mittellinie des Bootes im Boden desselben befindliche viereckige Oeffnungen auf das Wasser wirken können. Diese Oeffnungen sind von hohen Schutzwänden umgeben, auf welchen gut passende, die Schaufelräder bedeckende Schalen liegen. Breit und bauchig gehalten, mit einer doppelten Reihe von Korkwülsten umgeben, wird das Boot gewiss eine genügende Schwimmfähigkeit besitzen; Luftkästen aber, sowie eine entsprechende Selbstentleerung waren an dem Modelle nicht zu bemerken. Dasselbe ist aus Teakholz construirt.

Mit Hilfe der Ankerraketen ist übrigens mit einem Ruderboote die Brandung leicht zu überwinden. Es dürfte daher der vorbeschriebene, für ein Rettungsboot etwas complicirte Apparat, der auch nicht die entsprechenden Einrichtungen für ein solches besitzt, kaum viel in Anwendung kommen.

\*\*) In Frankreich besteht eine vor ungefähr 10 Jahren von dem Marine-Maler „Gudin“ gegründete Privat-Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger unter dem Namen „Société centrale de Sauvetage des naufragés“, welche durch ein Decret vom 17. November 1865 als gemeinnütziges Institut von der Regierung anerkannt wurde und sich der lebhaftesten Unterstützung von Seite derselben erfreut. So hat das Ministerium der öffentlichen Arbeiten auf Staatskosten 41 Schutzhäuser für Rettungsboote mit einem Kostenaufwande von 400.000 Fres. erbauen lassen. Ausser den genannten Häusern hat die Gesellschaft noch 218 Hilfsstationen längs den Küsten Frankreichs errichtet, welche den Zollwächtern anvertraut werden, die mit Leinen-Raketen, Schwimmgürteln und anderen Rettungs-Apparaten ausgerüstet sind. Endlich sind noch 22 frei im Meere stehende Leuchthürme mit Wallbüchsen und Holzpfeilen zum Abschiessen von Leinen in genügender Menge versehen

1. Einen Perrier von 80 Kilog., 1.<sup>m</sup>022 Länge und 53<sup>mill</sup> Caliber.
2. Einen Mörser von 70 Kilog., 420<sup>mill</sup> Länge und 150<sup>mill</sup> Caliber.
3. Eine Spingarde von 20 Kilog., 0.<sup>m</sup>940 Länge und 53<sup>mill</sup> Caliber.
4. Ein von dem Aussteller neu erfundenes Geschütz von 20 Kilog., 300<sup>mill</sup> Länge und 30<sup>mill</sup> Caliber.

Die Schiessweise aus diesen Geschützen wurde schon vorne beschrieben, und ist hier nur noch zu bemerken, dass die Schiessweite, welche mit dem Perrier und dem Mörser erreicht wurde, nicht über 580 Fuss, jene der Spingarde 760 Fuss beträgt, während doch die deutschen Rettungs-Raketen die Leine bis zu 1300 Fuss weit tragen. Ausserdem sind der Perrier und der Mörser auch etwas zu schwer für Rettungsgeschütze, und gestattet der Mörser keinen sicheren Schuss. Bessere Resultate wurden mit dem zuletzt erfundenen Geschütze erreicht, welches die Leine bis zu 1000 Fuss weit zu führen vermag. Das Geschütz ist noch immer so leicht, dass es von einem Manne im Nothfalle getragen werden kann. Der Stossboden dieses Geschützes wird durch den mit Schraubengewinden versehenen Theil eines gussstählernen Plockes gebildet, der an seinem anderen Ende spitz zuläuft und mittelst welchen das Geschütz unter den gegebenen Winkel in die Erde gerannt wird\*).

Rit. Victor v. Jennik.

---

worden. — Die von der Gesellschaft seit dem Bestehen bis 1. April 1873 erzielten Resultate bestehen in der Rettung von 1026 Menschenleben und 59 Fahrzeugen. Ueber Organisation, finanzielle Hilfsmittel und Rettungs-Apparate findet der Leser Ausführliches in dem trefflichen Kataloge „Notices sur les dessins, modèles et ouvrages etc.“, welchen das französ. Ministerium der öffentlichen Arbeiten seiner Ausstellung als kritischen Wegweiser beigegeben hat.

Die Red

\*) Es erhellt aus den auf der Ausstellung vorgeführten Mustern von Rettungs-Apparaten zur See, dass dieselben noch ziemlich primitiver Natur und daher einer vielseitigen Entwicklung fähig sind. Indem wir dieses constatiren, können wir nicht umhin, unser lebhaftes Bedauern über die äusserst lückenhafte Betheiligung der seefahrenden Nationen an der



Darstellung der auf die Lösung der Frage bezüglichen Elemente auszudrücken : — eine Frage, deren eminente Wichtigkeit und internationale Tragweite heute von Niemand mehr geleugnet werden kann. Handelt es sich auch in erster Linie um ein Werk der Humanität, so sind die damit verbundenen und aus der Rettung des gefährdeten Gutes für die Sicherheit der Schifffahrt und des Handels fließenden Consequenzen von nicht geringerer Bedeutung. Es dünkt uns daher im Interesse der heute in so innigen Wechselbeziehungen stehenden Nationen (und zwar der seefahrenden und nicht seefahrenden) die auf Rettung von Gut und Leben zur See bezughabenden Einrichtungen dem gründlichsten Studium zu unterziehen und auf Grund der von Erfahrung und Wissenschaft gebotenen Elemente diejenigen Typen von Rettungs-Apparaten zu bezeichnen, welche von allen an dem Meere gelegenen Staaten zu adoptiren und zur einheitlichen Ausrüstung ihrer Küsten anzuwenden wären. Die günstigste Gelegenheit zur Anregung und Ausbildung dieser Frage dürfte auf der nächsten Ausstellung in Philadelphia geboten sein. Möge die Regierung der Vereinigten Staaten „als der seefahrenden Nation par excellence“ der dringenden Angelegenheit die verdiente Aufmerksamkeit schenken, und mögen die in England, Frankreich und Deutschland bestehenden Rettungs-Gesellschaften ihr Schärfelein beitragen zur Lösung einer Frage, die von universeller Gemeinnützigkeit ist.

Die Red.

#### 4. Land- und Wasserbauten für die Schifffahrt.

Die verschiedenen Zwecke, welche die Seebauten zu erfüllen haben, bestehen nicht nur darin, den bequemen Verkehr zwischen den Transportmitteln des Festlandes und jenen des Meeres zu ermöglichen, sondern auch der stets wachsenden Zahl von Fahrzeugen Schutz und Raum zur Aufnahme und Abgabe ihrer Ladungen zu bieten, so wie die der Schifffahrt sich entgegenstellenden Hindernisse zu beseitigen oder doch kenntlich und unschädlich zu machen. Die Erreichung dieser mannigfachen Zwecke erheischt nicht nur die Ausführung kostspieliger Leuchthurmbauten und die Anlage geräumiger Hafen-Basins, sondern auch die Einrichtung der zur Ausrüstung der Häfen dienenden Hilfsmittel, als: mechanische Vorrichtungen zum Laden und Löschen der Waaren, Apparate zur Schaffung und Erhaltung der von den Fahrzeugen geforderten Wassertiefe, ausreichende Verankerungsmittel, Baulichkeiten zur Vornahme von Schiffsreparaturen u. s. w.

Von allen diesen der Schifffahrt dienenden Elementen fanden wir auf der Ausstellung eine grosse Zahl ebenso interessanter als lehrreicher Typen. Es würde jedoch die unserem Berichte gezogenen Grenzen weit überschreiten, wollten wir sie alle vorführen. Wir beschränken daher unsere Mittheilung vorzugsweise auf Hafenbauten, müssen jedoch sofort unsere Aufgabe dahin

skizziren, dass wir mit Rücksicht auf die im Allgemeinen spärlich vorhanden gewesenen Documente erläuternder Natur, weniger der Kritik als der Beschreibung der vorzuführenden Objecte unsere Aufmerksamkeit zu widmen gedenken.

Die ausgestellten Hafengebäude beurkunden neben der Tendenz, der projectirten Anlage die Möglichkeit der eventuellen Vergrößerung zu sichern, noch das Bestreben, vor Allem die der Schifffahrt dienenden Wasserflächen durch mächtige Wellenbrecher zu schützen, welche entweder frei im Meere stehen oder mit dem Lande verbunden sind, dann den Quaiflächen eine möglichst grosse Entwicklung zu geben und dieselben durch zahlreiche Geleiseanlagen zum natürlichen Vermittler zwischen See und Bahn zu gestalten.

Die Grossartigkeit der Anlagen, sowie die Kostspieligkeit der angewendeten Systeme geben sprechendes Zeugniß für die bedeutenden Geldopfer, welche die seefahrenden Nationen im Interesse der Schifffahrt sich bereitwilligst auferlegen, so: Spanien, Portugal, Frankreich, Italien, die Niederlande, Deutschland und Oesterreich.

In Spanien stellte die „Junta consultativa de caminos“ Hafenpläne, sowie einige Modelle von Molen und Schutzdämmen aus. Da der Ausführung der letzteren, als den in der Regel schwierigsten Bau-Objecten, in den spanischen Häfen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, so wollen wir die hervorragendsten derselben hiermit erwähnen.

Damm in Cartagena. Die Sohlenunterlage sowie der Kern des Profils (circa 60<sup>m</sup> Fläche) sind aus kleineren Steinen, dagegen die beiden Böschungen aus grossen natürlichen Blöcken hergestellt. Charakteristisch ist hier die äussere Damm-Böschung, welche bis circa 7<sup>m</sup> unter Niederwasser mit, der Länge nach sich übergreifenden, künstlichen Blöcken (4<sup>m</sup> lang) sehr sorgfältig verkleidet ist. Diese Anordnung bezweckt, eine gleichmässige Zersplitterung der anprallenden Wellen zu bewirken. Ob mit diesem System, Versicherung, der beabsichtigte Zweck die grosse Schwierigkeit und Kosten der Ausführung aufwiegt, wollen wir dahingestellt sein lassen.

Der Damm, welcher nach Innen ausserhalb des Wasserspiegels mit Quadern verkleidet und mit einer etwa 3<sup>m</sup> hohen Schutzmauer bekrönt ist, hat bei einer Tiefe von 18<sup>m</sup> eine Sohlenbreite von 73<sup>m</sup> und ist im Niveau des Wasserspiegels 20<sup>m</sup> breit.

Der Damm in Taragona ist 1320<sup>m</sup> lang und hat bei 10<sup>m</sup> Tiefe eine Sohlenbreite von 100<sup>m</sup> und im Wasserspiegel 48<sup>m</sup>. Der Steinwurf ist beinahe ausschliesslich mit grossen Steinblöcken ohne wesentliche Trennung der Grössen, wovon die kleinsten im Innern des Profils, ausgeführt. Ueber dem Wasserspiegel hat derselbe 12<sup>m</sup> und 21.5<sup>m</sup> breite Quais, welche von einander mittelst Quadermauern in verschiedenen Höhen über den Meeresspiegel getrennt sind. Von aussen ist der Damm mit natürlichen grossen Steinblöcken in einer sehr sanften Böschung bis 7<sup>m</sup> über Wasser versichert \*).

Der Damm in Barcellona hat bei 22<sup>m</sup> Wassertiefe, eine Breite von 75<sup>m</sup> an der Sohle und 18<sup>m</sup> im Niveau des Wasserspiegels. Die Anordnung des Steinwurfes kennzeichnet sich in der Trennung der Steine nach zwei Kategorien. Nahezu die Hälfte der Profilsfläche nach der äussern Böschung zu sind grosse, nach Innen kleine Blöcke angewendet. Nach Innen über dem Wasserspiegel ist eine mit Quadern verkleidete Ufer- und Schutzmauer als Bekrönung ausgeführt; seewärts erreichen die natürlichen Steinblöcke die Höhe der Schutzmauer \*\*).

\*) Der Anfang mit diesem Damme wurde schon im Jahre 1790 gemacht und wird bis zum heutigen Tage an Ergänzungen fortgesetzt, je nach Maassgabe der zu Gebote stehenden Mittel. Die Gewinnung der Steinblöcke geschieht in der unmittelbaren Nähe des Bauplatzes und kostet der Cubm. circa 4 fl. 26 kr. — Die eingebaute Quantität bis zur Vollendung beträgt 1,118.000 Cubm. Im Jahre 1802 ist ein Block von 86 Cubm., entsprechend einem Gewichte von 4300 Zoll-Ctr, in Verwendung gekommen; es dürfte das der grösste natürliche Block sein, der je in einem Damm eingebaut wurde.

Die Damm-Anlage gewährt eine leichte Einfahrt und vollkommene Schutz gegen Stürme. Erfahrung hat bewiesen, dass bei Stürmen an der Küste des Mittelländischen Meeres, Schiffe in keinem bedeutenden Hafen Spaniens und Frankreichs so sicher geschützt waren, wie im Hafen von Taragona.

\*\*) Zur Construction der neuen ausgedehnten Ufermauern sind sechs Reihen 4<sup>m</sup> lange künstliche Blöcke angewendet, welche in Absätzen, resp.

Der Damm in Alicante ist auf einem Steinwurf aus natürlichen Blöcken fundirt, von denen die kleinsten im Innern des Profiles verwendet werden. Seewärts ist der Damm in sanfter Böschung mit grossen Blöcken versichert, welche bis zum Damm-Plateau über den Wasserspiegel reichen. Auf der Kante des zur Waaren-Manipulation bequemen Plateaus ist eine Schutzmauer und nach Innen des Hafens eine zum Anlegen der Schiffe mit Quadern verkleidete Quaimauer ausgeführt. Eine besondere Aufmerksamkeit wird den Deckplatten gewidmet, welche eine seltene Gleichförmigkeit zeigen und mit einander in Schwalbenschweifform verbunden sind. Dagegen lassen die unterseeischen Mauern, namentlich die drei untersten Blockschichten in Bezug auf Regelmässigkeit Manches zu wünschen übrig\*).

Portugal stellte den Hafen von S. Michele auf der Ponta Delcada (Azorische Inseln) aus, welcher für die transatlantische Schifffahrt grosse Bedeutung hat. Der seit dem Jahre 1862 in Bau begriffene Schutzdamm wird eine Wasserfläche von 19 Hectaren einschliessen und, obwohl noch nicht vollendet, bietet er bereits den einlaufenden Schiffen einen sicheren Schutz (Ebbe und Fluth differiren 2<sup>m</sup>).

Das ausgestellte Modell zeigt bei einer Wassertiefe von 10<sup>m</sup> eine Sohlenbreite von 150<sup>m</sup> und 90<sup>m</sup> im Wasserspiegel, respective von 192<sup>m</sup> und 97<sup>m</sup> bei einer Tiefe von 11<sup>m</sup>. Bei der vorzüglichen Bodenbeschaffenheit (Fels mit Sand bedeckt) des Meeresgrundes sind diese Dimensionen auffallend und deuten unleugbar darauf hin, dass abnormale Vorkommnisse auf die regelmässige Entwicklung des Baues störend eingewirkt haben müssen. In der That bestätigt die dem Modell angeheftet gewesene Notiz diese Vermuthung, und erzählt uns von Misserfolgen, welche das für

Abtreppungen von 0.10 bis 0.15<sup>m</sup> über einander gelegt, dem Mauerprofil eine Böschung von nahezu  $\frac{1}{6}$  geben. Ueber dem Niederwasser ist auf der Blockmauer eine 3.6<sup>m</sup> hoch mit Quadern verkleidete Bruchstein-Mauer angelegt.

\*) Wir können die Mittheilung über Spanien nicht schliessen, ohne eines interessanten Albums zu gedenken, welches sämmtliche Leuchtthürme und Seeleuchten in Detailplänen und alle Aufklärungen über Anlage, Construction und Material der einzelnen Objecte nebst Bezeichnung der Lichthöhe über dem Meeresspiegel enthält.

die Herstellung der Steinwürfe anfänglich angewendete System erfahren hat\*).

In Folge der ungünstigen Resultate war man bemüssiget, die Ausführungsmethode des eingeschlagenen Systems zu verlassen und zu jenem zu schreiten, welches bei den meisten französischen Häfen in Anwendung kommt, nämlich die Verwendung von Steinmaterial getrennt nach Kategorien und mittelst Schiffen gleichmässig nach festgestelltem Normalprofile angeschüttet. Man hofft auf diese Weise den Damm bei 18<sup>m</sup> Tiefe mit 119<sup>m</sup> Breite an der Basis und 44,3<sup>m</sup> in der Höhe des Niederwassers vollkommen als sicher gegen die Brandungen der Wellen herzustellen. Die Kosten sind brechnet mit 13½ Mill. Francs.

In Frankreich hat das Ministerium der öffentlichen Arbeiten eine durch originelle und wichtige Arbeiten gleich ausgezeichnete Sammlung der in der letzten Zeit in Ausführung begriffenen Seebauten ausgestellt. Die Häfen von Le Havre, Brest, Bordeaux, Bayonne, S. Jean de Luz und Marseille wetteiferten untereinander, dem Fachmanne Neues und Interessantes zu bieten.

Von besonderem Interesse sind die in grossem Maassstabe in Ausführung begriffenen Senkbrunnen - Fundirungen einer Schleusen - Anlage für das neue Hafen-Bassin in Bordeaux. Die weiche, sehr nachgiebige Terrainbeschaffenheit (blauer Tegel mit Schlamm gemischt in einer Mächtigkeit von 12 bis 14<sup>m</sup> und dann

\*) Dieses System bestand in der Herstellung und allmäligen Verlängerung des Steinwurfkörpers mittelst einer in der Dammrichtung aufgeführten Brücke; ein System, welches bei günstigen Verhältnissen die zwei wesentlichen Vortheile, der zu jeder Jahreszeit möglichen Bauführung, sowie des ökonomischen Transportes, für sich hat. Bei der in S. Michele jedoch herrschenden Brandung wurden die ohne Trennung der Kategorien verwendeten Materialien auseinander gestreut, und gab dieser missliebige Umstand zu der unfreiwilligen Verbreiterung des Damplateaus Veranlassung. Dass diese wirklich nur eine Consequenz des unter ungünstigen Verhältnissen angewendeten Systemes ist, belehrt ein Blick auf die Dimensionen anderer in grösseren Tiefen (als S. Michele) ausgeführten Wellenbrechern, als:

		eine Breite	
		an der Sohle	im Niederwasser
der Damm von	Portland hat bei 16 <sup>m</sup> Tiefe	90	44
	Holyhead " 15 "	120	79
	Cherbourg " 12.7 "	100	37

\*

3<sup>m</sup> bis 4<sup>m</sup> Sand und Schotterebene) gab Veranlassung zur Wahl des bezeichneten Systemes. Die einzelnen Brunnen sind 6<sup>m</sup> bis 9<sup>m</sup> breit, 10<sup>m</sup> bis 35<sup>m</sup> lang. Ihre Höhe wird durch die Mächtigkeit der zu durchdringenden Schichte bedingt. Bei dem successiven Ausweiten der Brunnen, resp. Versenken, brachen viele Brunnen, nahmen mehr oder weniger schiefe Lage an, und man hatte mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, um sie in die normale senkrechte Lage zurückzuführen. Namentlich war dies der Fall bei einem nach der Länge während des Versenkens gebrochenen Brunnen, der nahezu umgestürzt, mit hydraulischen Pressen und Krähen mit 750 Tonnen Kraftaufwand wieder in die normale Lage gebracht wurde\*).

Die Fundirung der zum Schutz gegen Versandungen bestimmten Dämme an der Ausmündung des Flusses Adour bei Bayonne geschah auf pneumatischem Wege. Eiserne Pfähle von 2<sup>m</sup> Durchmesser und 5<sup>m</sup> von einander entfernt, wurden auf 12<sup>m</sup> unter Niederwasser in den sandigen Grund eingetrieben und mit Beton ausgefüllt. Von der Meeressohle bis 3<sup>m</sup> unter Niederwasser sind die Eisenpfähle mit Steinwürfen versichert und über diesen durch Gitterwerk unter einander in Verbindung gebracht\*\*).

\*) Die Senkbrunnen-Fundirungen wurden bereits in Deutschland, und namentlich bei der Friedrich Franz-Bahn in Mecklenburg, bei Oldenburgischen, Posener und Venlo-Hamburger Bahnen, sowie im Hafen von Hamburg mit Vortheil angewendet; nur sind die in Bordeaux angewendeten Dimensionen der Bauobjecte bedeutend grösser. So kamen bei den Pfeilern der Weserbrücke und den Quai-Mauern in Hamburg Brunnen von 178 und 174 Cubm. in Anwendung, während die von Bordeaux 2940 Cubm. betragen, also nahezu 17mal grösser sind.

Mit Ausnahme der in Hamburg verwendeten rechtwinkligen Brunnenform hat man bei den anderen Bauten meistens runde Formen angewendet. In Bordeaux haben die Brunnen mehrere Schächte, und sind die rechtwinkligen Brunnen an ihren Ecken abgestumpft. Dass bei so riesigen Dimensionen ungleichmässiger Dichtigkeit des Terrains und bedeutender Versenkung tiefe Brüche vorkommen, ist wohl erklärlich. Doch sind wir der Ansicht, eine nach unten zu konische Form hätte die Senkungen erleichtert.

\*\*\*) Die früheren aus Holzpfehlwerken und Steinwurfversicherungen errichteten Dämme haben den Brandungen des Meeres nicht Widerstand leisten können und werden nun nach und nach durch obige gewiss sehr sinnreiche Construction ersetzt.

Die Kosten eines Current-Meters des beschriebenen Dammes belaufen sich auf 3000 Francs.

Die Fundirung des Schutzdammes auf die Tiefe von 13.5<sup>m</sup> für den Hafen von S. Jean de Luz geschah mit natürlichen und künstlichen Blöcken, der Kern des Profils enthält natürliche Blöcke, welche beiderseits von der Meeressohle bis zum Niederwasser zwischen regelmässiger horizontaler Schichtung von künstlichen Blöcken (4<sup>m</sup> lang, 2 $\frac{1}{2}$ <sup>m</sup> breit und 2<sup>m</sup> hoch, Inhalt 20 Cubm.) eingebettet sind. Bei der Fabrication dieser Blöcke wurden 2 eiserne Stangen mit Haken oder Ringen eingemauert, welche zum Fassen derselben dienen. In constructiver Beziehung muss (vorausgesetzt, dass das ausgestellte Profil der Ausführung entnommen ist), die vorzügliche Regelmässigkeit in der Schichtung der Blockmauer bei so bedeutender Tiefe hervorgehoben werden\*).

Italien brachte sowohl die bestehenden als auch die in der Ausführung begriffenen Häfen von Livorno, Civitavecchia, Neapel, Brindisi, Ancona, Palermo, nicht nur in Situationsplänen von grossem Maassstabe, sondern auch in zwei voluminösen Albums zur verdienten Geltung. Die detaillirten Angaben sämmtlicher bereits ausgeführten und projectirten Bauten, der Reichthum an statistischen, technischen, commerciellen und administrativen Daten, welche die genannten Documente enthalten, boten dem Fachmanne nach allen Richtungen hin ein äusserst vollständiges und interessantes Material dar\*\*).

\*) Wir beschränken uns auf diese kurze Blumenlese unter den interessanten Ausstellungs-Objecten des französischen Ministeriums und verweisen im Uebrigen den Fachmann auf den von der genannten Behörde herausgegebenen Special-Katalog „Notices sur les dessins, modèles et ouvrages relatifs aux travaux des Ponts et Chaussées, et des mines réunis par les soins du ministère des travaux publics“, welcher eine historische und kritische Beschreibung der einzelnen Gegenstände enthält. Wir entnehmen dem genannten Werke, dass Frankreich in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts für Reconstructionen und Neubauten 177 und seit 1852 bis 1870 weitere 210 Millionen Franken verausgabte hat. Diese Zunahme entspricht einer Erhöhung des Budgets um 212 %, ein Verhältniss, welches kaum ein anderer Staat aufzuweisen in der Lage sein dürfte.

\*\*\*) Wir entnehmen dem Werke: „Leggi speciali emanati dei Porti dal 1860 — 1870“, dass Italien in dem kurzen Zeitraume von 1860 bis 1870



Die beiden exponirt gewesenen Projecte über die Häfen von Catania und Licata, ersterer verfasst im Jahre 1870 (Kosten = 18,000.000 Frcs.), letzterer im J. 1872 (Kosten = 8,000.000 Frcs.) sind bereits der Ausführung übergeben.

Der Schutzdamm in Catania, aus natürlichen Steinblöcken erbaut, hat bei 16<sup>m</sup> Tiefe eine Basis von 60<sup>m</sup> und im Niederwasser 18<sup>m</sup> Breite, ist nach Innen mit einer Quaimauer 2<sup>m</sup> über Null, und einer Schutzmauer bekrönt, von Aussen mit einem künstlichen Blockwurf bis zur Tiefe von 5<sup>m</sup> versichert. Derselbe schliesst eine Wasserfläche von 470.000<sup>m</sup> ein. Die Anlande-Quaimauern werden eine Entwicklungslänge von 3360<sup>m</sup> erhalten.

Der Schutzdamm in Licata hat bei einer Tiefe von 9<sup>m</sup> eine Breite an der Basis von 42<sup>m</sup>, im Niederwasser von 20<sup>m</sup>. Derselbe ist zum Anlegen der Schiffe an der inneren Seite mit einer 5<sup>m</sup> unter und 2<sup>m</sup> über Niederwasser reichenden Quaimauer und einer Schutzmauer versehen.

Die Niederlande, welche durch ihre grossartigen Wasserbauten, sowie durch die erfolgreichen Combinationen von Damm-, Kanal- und Entwässerungs-Anlagen von jeher berühmt ist, hat nicht verfehlt, auch in Wien Bauwerke zur Ausstellung zu bringen, welche sowohl durch die Bedeutung des Entwurfes als auch durch die Beharrlichkeit der Ausführung bemerkenswerth sind. Da sei zuvörderst der Trockenlegung des Meerbusens Y (es werden dadurch nahezu 2 Quadrat-Meilen culturfähigen Landes gewonnen) gedacht, welche in analoger Weise wie seiner Zeit die Entwässerung des Harlemer Meeres von der Amsterdam'schen Kanal-Gesellschaft ausgeführt wird. Diese ist gleichzeitig mit der Anlage eines Amsterdam mit der Nordsee verbindenden 7<sup>m</sup> tiefen und 22<sup>klm</sup> langen Kanales beschäftigt, dessen Herstellung die Durchstechung der, Nordholland schützenden, Dünenkette erheischt\*). Der Kanal wird an der Dünenküste durch einen

---

für Erhaltung und Vergrösserung seiner Häfen, sowie für die Beleuchtung seiner Küsten die namhafte Summe von 64,210.000 Frcs. verausgabt hat.

\*) Bekanntlich verfügt die bedeutende Handelsstadt Amsterdam über zwei Wasserstrassen, den nordholländischen Kanal und den Kanal durch den

Seehafen geschlossen, welcher von zwei 1500<sup>m</sup> weit ins Meer reichenden gebrochenen Dämmen gebildet wird. Der Hafen erhält eine kesselartige Form und eine Einfahrtsöffnung von 260<sup>m</sup> Breite\*).

Weitere Anordnungen bestehen in der Errichtung eines Dammes durch den Zuider See östlich von Amsterdam, Ausführung von 4 Schiffahrts-Schleusen (fundirt in den Köpfen auf Pfahlrost mit Steinaufmauerung, in den Kammern mit Faschinen und Steinwürfen) und Entwässerungs-Maschinen; die Durchstechung der an der Nordsee westlich von Amsterdam liegenden Dünen, Ausführung von 3 Schiffahrts-Schleusen (für die Fundirung der letzten Schleuse ist die Baugrube mit einem runden Fangdamme von 120<sup>m</sup> Durchmesser umschlossen) und endlich die Anlage eines Central-Bahnhofes in Amsterdam.

Bei dieser Anlage wird das Interesse des Fachmannes hauptsächlich durch die grossen Schwierigkeiten wachgerufen, welche der elastische, 13<sup>m</sup> bis 27<sup>m</sup> Mächtigkeit besitzende Moor-Untergrund bereitet. Das hiebei angewendete System besteht in der Ausbaggerung von Gruben (7<sup>m</sup> Tiefe und 7<sup>m</sup> bis 10<sup>m</sup> breit) und deren Wiederanfüllung mit Sand. Man bezweckt mit diesen Sanddämmen das seitliche Verschieben der beweglichen Massen zu verhindern\*\*).

Zuider See; beide sind jedoch sehr lang, daher zeitraubend, und bieten, abgesehen von der ungenügenden Tiefe, den grossen Schiffen ein unter Umständen gefährliches Fahrwasser. Diese Uebelstände bestimmten die genannte Gesellschaft, den neuen Kanal zu bauen, womit gleichzeitig die Trockenlegung des Meerbusens in Verbindung gebracht wird.

\*) Die Dämme haben eine nahezu verticale Böschung und sind bis zum Niederwasser aus Beton-Blöcken hergestellt, welche auf einem Wurf von natürlichen Steinen fundirt sind. Ueber dem Niederwasser sind sie nach der See- und Hafenseite mit künstlichen Blöcken verkleidet und zwischen der Verkleidung mit Beton ausgefüllt. Die anfänglich aus ökonomischen Rücksichten vorgenommene Methode, die künstlichen Blöcke auf Sandgrund zu versetzen, musste in Folge Unterwühlung derselben durch die stürmische See aufgelassen und eine breite, allerdings dort sehr kostspielige Steinwurfage unter die Blöcke angewendet werden.

\*\*) Gegenwärtig in Ausführung ist das Bahnhof-Plateau, welches in allgemeinen Umrissen skizzirt, in 3 in den Het Y ragenden, fast ganz isolirten, jedoch mit einander durch Brücken in Verbindung gebrachten Flächen von nahezu 90.000□<sup>m</sup>, 100.000 und 80.000□<sup>m</sup>, also Gesamtfläche 270000□<sup>m</sup>

Als bedeutendes Werk ist ferner die neue Wasserstrasse von Rotterdam in die Nordsee zu erwähnen.

Bekanntlich dient der Fluss Maas als die Rotterdam und Nordsee mit einander verbindende Wasserstrasse. Da diese jedoch den Anforderungen der Neuzeit aus verschiedenen Gründen nicht mehr entspricht, so hat man einen kürzeren Weg mittelst eines offenen Durchstiches ohne Schleusen, mit Benützung eines Strom-Armes der Maas, hergestellt. An der Ausmündung desselben sind grosse Dämme von 1150<sup>m</sup> Länge, die bis zur Wassertiefe von 7.5<sup>m</sup> in die See ragen\*).

In Deutschland verdient die von der Hamburger Bau-Deputation ausgestellte Anlage des Sandthor-Hafens für grosse Seedampfer besondere Erwähnung.

Da der Grund bis 20 Fuss unter Null aus mit Sand durchzogenem Moor besteht, und dann erst die compacte Sandschichte beginnt, so wurden die Quaimauern mittelst Senkbrunnen fundirt. Die Brunnen sind rechtwinklig, haben parallel zum Quai eine Breite von 14' und eine Länge von 20'. Die Brunnen haben 2' 9" starke Mauern und sind in einer Entfernung von 30 Fuss, Mitte von Mitte und nach unten konisch geformt\*\*).

(Fläche, nahezu so gross, als die durch den Bau des Triester Hafens gewonnene Anschüttung) Ausdehnung in zwei Etagen von 1<sup>m</sup> und 5.5<sup>m</sup> Höhe über Niederwasser besteht, durch Anschüttung dem Wasser abgewonnen wird.

\*) Baggerungen, gewöhnlicher Handaushub und Strömungen waren die Mittel, welche bei Herstellung des Kanals in Anwendung kamen. Von besonderem Interesse ist hier die Anwendung von Senkstücken und Faschinen im grossen Maasstabe. Der ganze Dammkörper von der Schle bis über die Ebbe ist mit Senkstücken ausgeführt, worauf Pfahlwerke mit Geleise-Anlagen angebracht sind. Der ausgestellte Querschnitt des Dammkopfes zeigt an der Sohle 60<sup>m</sup>, im Niederwasser 29<sup>m</sup> Breite, und 9 Reihen Senkstücke übereinander, welche mit Kalkstein aus Belgien und Basalt vom Rhein belastet sind, überdies die Seitenböschungen reichlich mit einem Steinwurf versichert und über Wasser gepflastert sind. Behufs Zertheilung der Brandungswellen und Schutz des Pflasters ist die Oberfläche des Dammes zu beiden Seiten mit Pfahlreihen, die unter einander in Verbindung stehen, versehen. Zur Verhütung von Versandungen der neuen Wasserstrasse dienen die natürlichen Spülströme durch Ebbe und Fluth, und Küstenströmungen.

\*\*) Der Arbeitsvorgang war ungefähr folgender: Nachdem die mit Dampfmaschinen trocken gehaltene Baugrube bis circa 2' unter Null ausgehoben

Bemerkt zu werden verdient die Belastungsmethode mit einem aus Eisenblech construirten Wasserbehälter, der in leerem Zustande auf jeden aufgemauerten Brunnen aufgesetzt und mit Wasser gefüllt wurde, circa dem Gewichte von 2 Million Pfund entsprach und eine Senkung von 1" bis 2" hervorbrachte.

Die Preussische Staatsbau-Verwaltung zeigt in einem Modelle die Constructionsweise der Verlängerung des Ostnolo zu

war, wurde die Stelle, auf die ein Brunnen zu stehen kam, mit Hilfe von Holzverschallung so tief ausgehoben (circa 7' unter Null), als es das eindringende Wasser gestattete; dann wurde aus 3zölligen Bohlen ein rechtwinkliger, genau die Form des Mauerwerkes besitzender Rost hergestellt und auf demselben sofort mit der Mauerung begonnen. Sobald die Sohle der Baugrube 2' über Null erreicht hat, wurde das Verschallungsholzwerk herausgenommen, der Schacht ausgefüllt und dann die Brunnen zur vollen Höhe aufgemauert. Nach genügender Erhärtung des Mauerwerkes (in ca. 4 Wochen) begann das successive Versenken. Man hatte es hier für vortheilhaft gehalten, zunächst das Ausheben der Erde aus den Brunnen mit Handarbeit auszuführen, indem man das eingedrungene Wasser mit einer gewöhnlichen Handpumpe ausschöpfte und das aufgegrabene Terrain mit Kästen aufziehen liess. Erst wenn der Wasser-Andrang so stark wurde, dass man mit der Handpumpe den Brunnen nicht mehr trocken halten konnte (bei ca. 12' unter Null), wurde mit der Maschinen-Baggerung begonnen. Der für diesen Zweck speciell construirte Dampf-Bagger hat 4 Pferdekraft und steht mit Kessel und allem Zugehör auf einem Wagen, der nach der Längen-Dimension des Bauwerkes auf Schienen beweglich ist. Die verticale Bagger-Leiter schwingt in der Richtung der kürzeren Dimension des Brunnens um die obere Trieb-Achse der Eimerkette und ist mit dieser Achse und einem entsprechenden Theile des Triebwerkes auf- und abwärts verstellbar. Dadurch ist es möglich, mit dem unteren Eingriff der Eimerkette jeden beliebigen Punct in der Grundfläche des Brunnens zu erreichen.

Zur Versenkung eines Brunnens von 12 bis 22' unter Null wurden durchschnittlich ohne Unterbrechung 30 bis 36 Stunden gebraucht, und die ganze Operation der Versenkung von 12 bis 22', einschliesslich der Aufstellung des Dampf-Baggers, dauerte für jeden Brunnen 3 Tage. Zur Ausfüllung der Brunnen wurde Beton aus 2 Theilen Portland-Cement, 5 Theilen Sand und 12 Theilen Ziegelbrocken verwendet. Die Betonirung geschah mittelst hölzernen Kästen, deren Bodenklappen sich nicht eher öffnen, als bis sie auf den Boden anstiessen und die Kästen wieder herausgezogen wurden.

Zwischen je zwei Brunnen sind Stiehbogen-Gewölbe gespannt, welche die Herstellung des oberen Theiles der Quai-Mauern in einer ununterbrochenen Höhe ermöglichen. Rückwärts ist der zwischen den Brunnen verbleibende freie Raum mit Spundwänden hinterrammt. Der obere Theil der Mauer ist in gewöhnlicher Weise aus Ziegeln und Cementmörtel mit Haustein verkleidet und mit Deckplatten aus Granit von 12" Stärke abgedeckt.

Swinemünde. Ein Steinwurfkörper, nahezu bis zum Hochwasser reichend, eingefasst mit einer durch Zangenhölzer gegenseitig verbundenen Pilotenwand bilden den Hauptkörper des 12<sup>m</sup> über dem Wasserspiegel breiten Objectes. Die Bekrönung ist mit künstlichen Blöcken von (2<sup>m</sup> Länge, 1.2<sup>m</sup> Breite und 1.3<sup>m</sup> Höhe) gebildet.

Ein Bruchsteinpflaster mit in entsprechenden Entfernungen eingelegte Eisengitterplatten ebnen die Krone zu einem horizontalen Plateau.

Die von der gleichen Verwaltung ausgestellte eiserne Landungsbrücke auf der Insel Norderdey (deutsches Seebad) dient zur bequemen Landung der Schiffe des norddeutschen Lloyd. Bei der in einer Zeichnung dargestellten Brücke von 300' Länge ist bemerkenswerth, dass die eisernen Joche mit der Brückenbahn bei Eisgängen zum Abnehmen eingerichtet sind. Auf den Köpfen der 4<sup>m</sup> langen Schraubenpfähle sind mit 6 Schrauben Stühle befestiget, welche in conischen Oeffnungen die Joche aufnehmen und so eine Bewegung nach Oben gestatten. Die 11 einfachen Joche ruhen auf zwei, die 5 doppelten auf vier 0.3<sup>m</sup> im Durchmesser haltenden Schraubenpfählen, welche mit Beton ausgefüllt sind.

Amerika exponirte ein unscheinbares einfaches Modell, welches eine originelle Idee darstellte, die Minen-Anlagen zur Sprengung des Riffes „Hallets-Point“ nächst New-York zur Schaffung grösseren Tiefwassers für die Schifffahrt. Es handelt sich um nichts weniger als um die Sprengung einer Felsenmasse (Gneis) von circa 66.000 Cubm. in einer Flächenausdehnung von 17.000<sup>m</sup><sup>2</sup>. Man ist auf die wohl bisher einzeln dastehende Idee gekommen, die Sprengung auf einmal vorzunehmen, und hat zu diesem Behufe einen Förderungsschacht angelegt, der geschützt ist von der See-seite gegen Eindringen des Wassers durch einen in Segmentform circa 80<sup>m</sup> langen Fangdamm. Die Sohle des Schachtes liegt circa 10<sup>m</sup> unter dem Niederwasser, von da sind radial (mit einem Gefälle von circa  $\frac{1}{23}$ ) 4<sup>m</sup> breite Stollen getrieben, mit welchen die ganze zu sprengende Fläche derart unterminirt wird, dass nur einzelne die Decke tragende Pfeiler stehen bleiben; nach Vollendung der ganzen Stollenarbeit wird Decke und Pfeiler

auf einmal gesprengt werden. Das Modell stellte den Arbeitsfortschritt am Ende des Monates März 1873 dar, und beträgt die gesammte Stollenlänge 1400<sup>m</sup>.

In Oesterreich hat die k. k. Seebehörde in Triest eine complete Sammlung topographischer Pläne von 98 Hafenanlagen ausgestellt, welche ausser den Wassertiefen, die Grundgattung aller seit dem Bestande der k. k. Seebehörde an der langgestreckten Küste zur Ausführung gebrachten See- und Sanitätsbauten, sowie Hafen- und Seeleuchten enthalten. In Berücksichtigung der gesteigerten Küsten-Schiffahrt sind in neuerer Zeit verhältnissmässig bedeutende Bauten theils ausgeführt, theils projectirt, und zwar Quaimauern, Schutzdämme, Molos, Durchstiche zum sicheren, bequemen Anlegen der Schiffe, zur Erleichterung des Ein- und Ausfahrens, Verhütung von Verschlämmungen, Vertiefungen durch Baggerungen und Sprengungen, wobei die in der neueren Zeit in der Sprengtechnik mit Dynamit und elektrischer Zündung gemachten Fortschritte die gewissenhafteste Anwendung finden.

Ausserdem waren 25 Stein- und 11 Beton-Muster, erstere aus den verschiedenen Steinbrüchen, aus welchen für Seebauten der Stein gewonnen wird, ausgestellt. Es muss hier hervorgehoben werden, dass solche Elemente zur Beurtheilung von Seebau-Constructions-Systemen als nothwendig, von anderen Staaten gar nicht oder nicht in entsprechendem Maasse zur Darstellung gebracht worden sind.

Als erwähnenswerth ist das Modell des Molos S. Carlo zu bezeichnen, indem dasselbe das bei unseren Seebauten im Allgemeinen zur Anwendung kommende Bau-System für Fundirung und Errichtung von Quai-Mauern in sehr klarer Weise zur Darstellung brachte\*).

Für Triest und Fiume, welche beide in plastischen Bildern vorgeführt waren, ist das System mit verlorenen Steinwürfen gewählt worden, um auf die so geschaffene Fundation die Quai-

---

\*) Zur genaueren Aufklärung über das System und zur Ergänzung der Notizen über die zahlreichen Ausstellungs Objecte der österr. Handelsmarine verweisen wir auf den trefflich redigirten, von der k. k. Seebehörde herausgegebenen Special-Katalog.

und Molo-Mauern aus künstlichen Blöcken zu setzen. Die eigentliche über Niederwasser ragende Quai-Mauer ist aus mit Quadern verkleidetem Bruchsteinmauerwerk hergestellt. Die plastischen Darstellungen des neuen See-Lazarethes, der Häfen: Triest, Spalato, Bocche di Cattaro und der Narenta-Niederung machten einen angenehmen Eindruck. Im letzten Ausstellungs-Objecte war das Project versinnlicht, wornach die Entsumpfung und Regulirung vorgenommen werden soll; leider waren die zur Beurtheilung des interessanten Werkes erforderlichen Projectspläne nicht ausgestellt.

Seit dem Jahre 1854 bis inclusive 1863 wurden für Häfen, Sanitätsbauten, Seeleuchten 2,615,325 fl. und von 1864 bis inclusive 1872 fl. 5,056.386 verausgabt, also eine Vermehrung in der zweiten Periode um 93 % ohne die Ausgaben (präliminirte Summe von 26 Mill. fl.) für die neuen Häfen in Triest und Fiume einzubegreifen. Diese Zahlen beweisen, dass Oesterreich in den letzten Jahren bedeutende Geldopfer für Seebauten, hauptsächlich aber für die ebengenannten Häfen, als die für den Verkehr mit dem Auslande maassgebendsten Punkte der Seeküste gebracht hat.

Wir können unsere gedrängte Mittheilung über die Seebauten nicht schliessen, ohne einige Bemerkungen über Signal- und Anker-Vorrichtungen mit Berücksichtigung des spärlich genug auf der Ausstellung vertreten Gewesenen zu machen.

Bezüglich der Ersteren sei der 3, von der Bremer Deputation für Hafen-Anlagen exponirten, optischen Signale gedacht, welche seit neuester Zeit zur Bezeichnung des Fahrwassers an der Wesermündung verwendet werden. Im Gegensatze zu anderen Constructionen zeichnen sie sich durch eine sehr schlanke Form aus, welche bei grossem Tiefgange eine möglichst senkrechte Lage gestattet. Die Bojen sind aus 6<sup>m</sup> starkem Eisenblech construirt und werden statt eines Ankers mittelst eines Steinblockes von 30 bis 40 Ctr. Gewicht auf dem Meeresgrunde festgehalten. Endlich ist der ganze Körper in 3 bis 4 Räume getheilt; eine Einrichtung, durch welche bei etwaigem Leckwerden durch Ansegeln von Schiffen das Untersinken des Apparates verhindert wird.

Anbinde-Vorrichtungen zum Anlegen der Schiffe an den Quaimauern waren auf den Hafenplänen und Modellen entweder gar nicht vorhanden oder ohne jedes Detail nur angedeutet. Eiserne Ringe bis zum Durchmesser von 40 Centim. horizontal verankert und ein oder zwei an einem Oehre hängend (bei zwei Ringen können zwei Schiffe von einander unabhängig sich anbinden) waren in den meisten Fällen an den Façaden der Quaimauer angebracht. Ihr Abstand von der Mauerkrone war verschieden je nach der Höhe der Mauer über dem Niederwasser und der Differenz zwischen Fluth und Ebbe. Ausnahmsweise waren auch drei Ringe auf einem Punete vereinigt und im Mauerwerke in eigene Vertiefungen vertical verankert. Anbindsäulen werden theils aus Eisen, theils aus Stein verwendet und sind in verschiedenen Abständen von der Mauerkante placirt, so 1.20<sup>m</sup> in italienischen und 2.5<sup>m</sup> bis 4.0<sup>m</sup> in spanischen Häfen. Bei Barcelona sei als einer zu weit getriebenen Vorsicht bezüglich der Erhöhung der Solidität der Quaimauern nächst der Anbindsäulen erwähnt, dass die Hausteine sowohl in verticaler als auch in horizontaler Linie mit einander verzahnt worden sind.

---

Jos. Hainisch.

Wir können das Capitel über Marinewesen nicht schliessen, ohne — auf Grund des auf der Ausstellung gewonnenen Bildes mit seinen Licht- und Schattenseiten — der Bauhätigkeit zu gedenken, welche Oesterreich - Ungarn für maritime Zwecke entwickelt hat.

Der Schiffbau sowohl für die Handels- als auch Kriegsmarine erfreut sich eines lobenswerthen Aufschwunges. Letzterer documentirt sich nicht nur in der verständigen Combinirung der im Lande selbst gemachten Erfindungen und den in der Fremde erprobten Systemen, sondern auch in der wesentlichen Hebung der inländischen Industrie, welche heute bereits einen solchen



Grad der Entwicklung erreicht hat, um die Concurrenz mit dem Auslande, sowohl in der Vorzüglichkeit, der Ausführung, als auch in der Niedrigkeit des Preises mit Erfolg aufnehmen zu können.

Der Hafenbau erfreut sich nicht derselben Pflege, wie der Schiffbau. Wohl zeugen die in dem Arsenal von Pola und in den beiden Häfen von Triest und Fiume theils vollendeten, theils in der Ausführung begriffenen Arbeiten von dem fortschrittlichen Geiste, welcher die Regierung bei dem für die Herstellung der Bauten gewählten Systeme beseelt. Jedoch sind die drei genannten Punkte auch die einzigen der 100 Hafenplätze der österreichisch-illirisch-dalmatinischen Küste\*), in welchen den Bedürfnissen der Schifffahrt in radicaler Weise Rechnung getragen wird, während die Arbeiten in den restirenden Orten sich darauf beschränken, früher geschaffene Werke zu erhalten und im Verhältnisse des zunehmenden Handels und Seeverkehrtes, sowie mit kluger Benützung der örtlichen Situation zu vergrössern.

Eine weitere Bemerkung, welche der unbefangene Beobachter bei der Parallele der vom Auslande und von Oesterreich ausgestellten Hafenplätze machen musste, ist die, dass die Hafenausrüstung\*\*) der letzteren weit hinter der der ersten zurücksteht.

---

\*) Die von Oesterreich in dem Zeitraume 1750 bis 1867 für Seebauten entwickelte Thätigkeit war in hervorragender Weise der venetianischen Küste und speciell der Lagunenstadt gewidmet. Die von der Republik gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts begonnenen kolossalen Marmordämme (Murazzi) wurden von der österreichischen Regierung in grossem Maassstabe ergänzt und fortgesetzt, da deren Erhaltung und systematische Anlage durch das dreifache Interesse der Schifffahrt, der Stadt und des Reiches geboten waren. Rechnet man zu diesen kostspieligen Arbeiten noch die grossen Ausgaben, welche die Vergrösserung des Arsenalts in Venedig, sowie die Conservirung der kleineren Hafenplätze erheischt haben, so dürfte die Zahl der für See-Arbeiten an der venetianischen Küste verwendeten Millionen eine bedeutende werden. In welchem seetüchtigen Zustande befände sich die heute noch zum Reiche gehörende Küste, wenn die von Venetien verschlungenen Summen ihr ausschliesslich zugewendet worden wären!

\*\*) Die Herstellung von geschützten Bassins, respective die Einrahmung von Wasserflächen mit Quai- und Molomauern, ist nur ein Theil der Anforderungen, welche die Schifffahrt an einen gut eingerichteten Hafen stellt.

Die zu einem modernen Hafen gehörenden Einrichtungen, als: Trockendocks zum Untersuchen und Repariren der Schiffe, Geleiseanlagen zur leichteren Verbindung von Schiff und Bahn, endlich fixe und bewegliche Krahnne zum Laden und Löschen der Waaren, fehlen in unseren Häfen so zu sagen gänzlich. Die Betrachtung der Häfen von Hamburg, Bordeaux, Marseille, Spezia, Cap der guten Hoffnung u. a. lassen uns die zahlreichen Elemente erkennen, welche heute von der Schifffahrt gefordert werden und deren Vorhandensein an den betreffenden Küstenpunkten ein wesentliches Glied in der Reihe derjenigen Factoren bildet, welche zum raschen Aufschwunge derselben so wesentlich beitragen.

Trockendocks besitzt unser Staat noch gar keine in den öst.-ungar. Häfen. Deren Mangel ist umso empfindlicher, als in neuer Zeit das Eisenmaterial beinahe ausschliesslich zum Schiffbau verwendet wird und ein eisernes Fahrzeug im Interesse des ökonomischen Betriebes, Reinigung und Anstrich seines Rumpfes wenigstens einmal im Jahre erheischt\*).

Die in den ausländischen Häfen so zahlreichen Krähne mangeln bei uns nahezu gänzlich. Triest besitzt einen schwimmenden (25 Tonnen Tragfähigkeit) und einen einzigen fixen Krahn (6 Tonnen Tragfähigkeit). Die sämmtlichen übrigen Hafenplätze Dalmatien's und des Küstenlandes besitzen gar keinen Krahn. Der Mangel an Krähnen ist umso empfindlicher, als gerade Küstenfahrer und Segelschiffe sich derselben in hervorragender

---

Sie verlangt für ihre Fahrzeuge noch ferner Einrichtungen zum Löschen und Laden der Waaren, ausreichende Verankerungsmittel, Vorrichtungen zur Ausführung der nothwendigen Reparaturen und schliesslich die constante Erhaltung der nothwendigen Wassertiefe. Die Gesammtheit dieser Apparate und Baulichkeiten fassen wir unter dem Titel: Hafenausrüstung zusammen.

\*) Wohl besitzen Pola und Triest je zwei Trockendocks, jedoch dienen die Einen ausschliesslich zu Arsenal- und die Anderen zu Zwecken der Eigenthümer, d. h. der Privat-Etablissements, von denen sie gebaut wurden, so dass sie von der Schifffahrt im Allgemeinen nicht benützt werden können.

Die Wichtigkeit dieser Einrichtung wird von den fremden Nationen nur zu sehr empfunden. So besitzen beispielsweise Spezia und Marseille je 4 fertige Trockendocks, und wird letzteres noch 7 neue erhalten.

Weise bedienen und die Zahl dieser Gattung Fahrzeuge in Oesterreich noch die bei Weitem überwiegendste ist. Dampfschiffe haben ohne Ausnahme ihre Krahne an Bord und besorgen selbst das Aus- und Einladen der Waaren. Welche Dienste gerade in Triest eine ausreichende Zahl entsprechend und gut vertheilter Krahne im Interesse einer ökonomischen und raschen Waaren-Manipulation leisten würde, liegt bei den beschränkten Lager- und Anlande-Flächen auf der Hand.

Eine grössere Sorgfalt als den genannten Einrichtungen wird den Verankerungs- und Vertauungs-Mitteln geschenkt. Nicht nur sind unsere Häfen mit den von der Schifffahrt geforderten Anzahl dieser Mittel ausgerüstet, sondern wird auch bei den für dieselben angewendeten Systemen sowohl den Fortschritten der Technik, als auch der Berücksichtigung der inländischen Industrie verdiente Rechnung gezollt. So verdanken wir es der Initiative der k. k. Seebehörde in Triest, dass schon seit mehreren Jahren die Bojen aus inländischem Walzeisen in den technischen Etablissements von Triest und Graz erzeugt und bereits Aufträge für die Lieferung von Ketten und Ankern an steirische Eisenwerke erfolgt sind.

Die Anlage von Leuchtthürmen und Warnzeichen kann (nicht ganz entsprechend den von der Schifffahrt geforderten Bedürfnissen) nur im Verhältnisse mit dem für Seebauten karg zugemessenen Jahresbudget\*) von Statten gehen. Bis zum Jahre 1867 betrug die Zahl der errichteten Seeleuchten 20. Seither wurden an den wichtigsten Küstenpuncten 25 neue errichtet und sind ferner gegen 20 theils projectirt, theils im Bau begriffen,

\*) Nach amtlichen Documenten der k. k. Seebehörde in Triest, welche im Jahre 1854 die Seebauten von der k. k. küstenl. Bau-Direction und im Jahre 1867 die unter der Obhut der Triester Börsen-Deputation gestandene Beleuchtung des unserem Staate gehörigen Küstenstriches übernommen hat, betragen die für neue Schutz-Dämme, Landungs-Moli, Landungs-Ufer, Landfesten, Anbindringe, Sanitätsgebäude, Lazarethe, Reparaturen an bestehenden Hafenanbauwerken, Warnzeichen und sonstigen maritimen Vorkehrungen, sowie für Seeleuchten und Semaphoren in 19 Jahren (1854 bis incl. 1872) verausgabten Beträge: für Triest und das Küstenland fl. 5,068.302.—

„ Dalmatien . . . . . 2,603.509.—

„ somit zusammen nur fl. 7,671.811.—

so dass die Hoffnung vorhanden ist, in wenig Jahren unsere Küste in einer den dringendsten Bedürfnissen der Schifffahrt entsprechenden Weise beleuchtet zu sehen. In gleichem Verhältnisse, wie die Anlage der Leuchten, schreitet auch die Bezeichnung der für die Schifffahrt gefährlichen Untiefen etc. durch Warnzeichen aller Art (sowohl schwimmende als auch fixe) vorwärts. Hervorzuheben ist, dass man bestrebt ist, bei der Anlage von Leuchthürmen und Warnzeichen soviel als möglich von den in dem Auslande gemachten Erfahrungen und dort als gut erkannten Systemen Nutzen zu ziehen. Das zum Bau der Leuchthürme verwendete Material ist beinahe ausschliesslich der Stein, das Eisen wird ausnahmsweise nur zur Herstellung von Thürmen unbeträchtlicher Höhe benützt. (Als Specimen einer besonderen Classe von Seeleuchten sei des in Grado verankerten Leuchtschiffes als des ersten in Oesterreich gemachten Versuches dieser Art gedacht.) Die zur Verwendung kommenden Beleuchtungs-Apparate sind fast ausschliesslich die bekannten Fresnel'schen Linsen-Apparate. Als Beleuchtungs-Material wird Petroleum nur für die kleinen Hafenleuchten, für alle übrigen ausschliesslich Oel verwendet.

Fassen wir in kurzem Resumé das über die von unserem Staate auf dem Felde des Marinewesens entwickelte Thätigkeit Gesagte zusammen, so verdienen die in dem Schiffbau erzielten Fortschritte die wohlverdiente Anerkennung, während der zweckmässigen Ausrüstung unserer Hafenplätze, sowie der ausgiebigen Beleuchtung unserer Küstenstriche noch nicht die von der Schifffahrt mit Recht verlangte Aufmerksamkeit gezollt wird.

Das für Dalmatien bestimmte Eisenbahnnetz wird unserer Regierung die willkommene Veranlassung bieten, ausser den neu herzustellenden Hafen-Anlagen, die Bauthätigkeit an dem Adriatischen Meere auch nach den gedachten Richtungen hin einer grösseren Entwicklung entgegen zu führen. Mögen die hiefür ergriffenen Maassregeln nur energische und den Bedürfnissen der modernen Schifffahrt vollkommen entsprechende sein. Dies wünschen wir im Interesse Gesamt-Oesterreichs und der durch die Meeresstrasse mit ihm verbundenen Länder.

Die Red.

## Heeres - Wesen.

### Sanitäts - Wesen.

Unter den Transportmitteln für Verwundete im Kriege nehmen unstreitig die Eisenbahn-Sanitätszüge — diese fahrenden Lazarethe — den ersten Rang ein und sind als grossartiger Fortschritt im Gebiete des Militär-Sanitätswesens zu betrachten.

Nebstdem, dass sie den schwerverwundeten oder erkrankten Krieger rasch und, wenn zweckmässig eingerichtet, mit möglichster Bequemlichkeit und Schonung den Schrecknissen und Gefahren des Krieges entrücken und der sorgfältigen Pflege vom Kriegsschauplatze entfernter Spitäler oder seinen Angehörigen zuführen, haben sie noch den überaus grossen Vortheil, dass sie durch ausgedehnte Evacuirung einer Ueberfüllung der Feld-Spitäler und den hiedurch bedingten Folgen — dem Ausbruche von Epidemien — vorbeugen.

Schon im Krim - Kriege wurden Personen- und Last-Waggons mit besonderen Einrichtungen zum Verwundeten-Transporte versehen; im Allgemeinen wurden jedoch die Verwundeten auf den Eisenbahnen ohne jedweder Einrichtung und zwar die Leicht-Verwundeten sitzend in Personen-Waggons, die Schwer-Verwundeten auf Stroh, Strohsäcke oder Matrasen gebettet in Last-Waggons transportirt. Die ersten Sanitäts-Züge wurden erst im amerikanischen Bürgerkriege eingerichtet; in Europa

kamen solche zum ersten Male im letzten deutsch-französischen Kriege zur Anwendung. Die Amerikaner transportirten während des Secessionskrieges mehr als 75.000 Kranke und Verwundete auf Eisenbahnen und hiervon die bei Weitem grösste Mehrzahl in Hospital-Trains (Esmarch). Im deutsch-französischen Kriege beläuft sich nach Dr. Pelzer die Zahl der, nur auf dem Wege über Nancy nach Deutschland in der Zeit vom 23. August 1870 bis 5. Mai 1871 von 21 eingerichteten Sanitäts-Zügen in 83 Fahrten evacuirten Kranken und Verwundeten auf 17.358 Köpfe; in derselben Zeit wurden überdies 127.582 Kranke und Verwundete auf anderen Eisenbahnzügen nach Deutschland befördert\*).

Die dem Militär-Sanitätswesen gewidmete Ausstellung setzte sich demnach die Aufgabe, Sanitäts-Züge vorzuführen, welche — mit Benützung der in den genannten Kriegen gemachten Erfahrungen — in der möglichst vollständigen Weise den an den Transport Verwundeter gestellten Anforderungen zu entsprechen vermögen.

Bevor ich zur Beschreibung dieser im Sanitäts-Pavillon\*\*) ausgestellt gewesenen Züge übergehe, schicke ich eine Skizzirung

\*) Die Sanitäts-Züge haben namentlich im letztgenannten Kriege ihre Aufgabe derart glänzend gelöst, dass sich eigentlich jeder Staat schon im Frieden ein derartiges Materiale bereit halten sollte. Die Ausrüstung und Erhaltung von vollständig hergerichteten, im Frieden entbehrlichen Sanitäts-Zügen ist jedoch eine zu kostspielige, so dass sich wohl schwerlich ein Staat hiezu bestimmen lassen dürfte: es werden daher erst zu Beginn eines Krieges die Sanitäts-Trains aus dem vorhandenen Eisenbahn-Materiale errichtet und zusammengestellt werden müssen. Der Antrag Becher's auf der internationalen Privat-Conferenz im Sanitäts-Pavillon der Wiener Weltausstellung (Zusatz ad Punct 1), „dass die Regierungen aller Länder im Wege der Gesetzgebung die Eisenbahn-Directionen (Privat- oder Staatsbahnen) dazu verhalten sollen, für Eisenbahn-Unglücksfälle eine entsprechende Anzahl von zweckmässig construirten Transports-Wägen für Verwundete und Kranke anzuschaffen und zu allen Zeiten in Stand zu erhalten“, verdiente nicht allein vom humanitären Standpuncte, sondern auch deshalb Berücksichtigung, als hiedurch schon in Friedenszeiten eine Art Stamm-Materiale geschaffen würde, das sowohl den Staaten als den patriotischen Hilfs-Vereinen die Einrichtung und Aufstellung von Sanitäts-Zügen zu Beginne eines Krieges wesentlich erleichtern würde

\*\*) Nur kurze Zeit vor der Eröffnung der Ausstellung wurde grösstentheils auf Anregung der deutschen Kaiserin beschlossen, dem Militär-Sanitäts-

über die Beschaffenheit und Einrichtung derselben voraus, in welcher ich die für die Zukunft wohl maassgebenden Beschlüsse der vom 6. bis 9. October 1873 im Sanitäts-Pavillon getagten internationalen Privat-Conferenz im Wesentlichen wiedergebe.

Die Einrichtung und Ausstattung eines Sanitäts-Zuges, falls er seinem Zwecke entsprechen soll, muss denen von Spitalern so viel als möglich nahe kommen. Nächst dem bequemen und schonenden Transporte der Verwundeten und Kranken muss auch für deren ärztliche Behandlung, Wartung und vollständige Verpflegung während der möglicherweise lange dauernden Fahrt entsprechendst vorgesorgt sein; — ein Sanitäts-Zug soll, wie von Mosegig bemerkt, eine für sich selbst sorgende und für die Zeit seiner Fahrt von der Aussenwelt unabhängige Colonie bilden. Demnach soll der Zug ausser den für das Wart- und Zugbegleitungs-Personale nothwendigen Waggons, die betreffende Zahl Bessirten- oder Kranken-Wagen, 1 Aerzte-Wagen, 1 Küchen- und 1 Magazins- oder Proviant-Wagen in seiner Zusammensetzung enthalten.

Entsprechend der Zugkraft einer Locomotive soll ein Sanitäts-Zug aus 30, höchstens 40 Wagen bestehen, die 200 bis 300 Verwundete transportiren; ein Anhängen anderer nicht für Sanitäts-Zwecke bestimmter Wagen ist wegen Verzögerung und Gefährdung

---

und dem Hilfsverein-Wesen einen Platz in der Prater-Au einzuräumen. Ueberdies wurde leider verabsäumt, zur rechten Zeit ein Special-Programm für die Ausstellung circuliren zu lassen. Diese beiden Umstände waren die Ursache einmal der verspäteten Eröffnung des Pavillons und dann der verhältnissmässig geringen Betheiligung der Aussteller, d. h. der Hilfsvereine, welche zugleich die Kosten des Sanitäts-Pavillons trugen. Unter den Ausstellern waren am stärksten vertreten: der Deutsche Ritter-Orden und der Patriotische Damen-Verein für Oesterreich, die „Société des Secours aux blessés des armées de terre et de mer“ für Frankreich, dann die Firmen Locati von Turin, Lipovsky von Heidelberg und verschiedene andere Private. Die ausgestellten Gegenstände boten ein ziemlich vollständiges Bild von den Behelfen, welche die einzelnen Staaten geschaffen haben, um das Loos der im Felde verwundeten oder erkrankten Soldaten zu mildern. Der Pavillon hat Transport-Materiale aller Art, Operations- und Verband-Mittel, Wäsche und Spital-Requisiten, Lebensmittel, Arzneien und Küchenwagen etc. enthalten.

Die Red.

der Fahrt nicht zu gestatten. Die äussere Ausstattung des Sanitäts-Zuges muss die Aufschrift als solcher tragen, auf einem möglichst grossen weissen Schilde das rothe Kreuz führen und schliesslich jeder einzelne Wagen mit der Aufschrift seines Zweckes, die Kranken-Wagen überdies noch mit fortlaufenden Nummern versehen sein.

Hinsichtlich der Ausrüstung der einzelnen Waggons muss der Küchen-Wagen eigens für seinen Zweck construirt oder dessen innere Einrichtung schon im Frieden hergestellt werden: für Magazins- oder Proviant-Wagen genügen gewöhnliche Güter-Waggons. Bezüglich des Aerzte-Wagens sollte in Anbetracht des anstrengenden ärztlichen Dienstes während häufiger und langer Fahrten auf eine möglichst bequeme Unterbringung der Aerzte Bedacht genommen werden und falls die Eisenbahnen nicht schon bequeme Schlaf-Waggons mit getrennten Cabinen und vollständiger Durchgängigkeit besitzen, sollten dieselben derartig construirt werden. Den Hauptbestandtheil des Zuges bilden die Bessirten- oder Kranken-Wagen, auf deren Construction und innere Einrichtung eine besondere Sorgfalt verwendet werden muss. Die Postulate, die in dieser Beziehung an sie nach den Beschlüssen der internationalen Conferenz gestellt werden, bestehen im sanften Gange, in möglichst bequemer, sowohl von den Stirn- als Längs-Seiten durch breite Thüren, Plattformen und bequeme Stiegen ermöglichter Beladung; in der Communication der einzelnen, mit einem freien Durchgange in der Mitte versehenen Wagen unter sich, mit Beihilfe von Thüren an der Stirnseite. Perrons- und Uebergangsbrücken etc. (damit der einzelne Kranke zu jeder Zeit, namentlich beim fahrenden Zuge vom Arzte oder Wart-Personale leicht erreicht werden kann); in Herstellung entsprechender Ventilations-, Beleuchtungs- und Heiz-Vorrichtungen, sowie in Anbringung von, vom Innenraume des Wagens abgeschlossenen und sich directe auf den Bahnkörper entleerenden, Aborten und geschlossenen Closets für ansteckende Kranke\*).

\*) Behufs Abkühlung des Innenraumes des Wagens empfahl Virchow ein doppeltes Dach der Wägen, damit die dazwischen befindliche mit der Aussenwelt communicirende Luftschichte an heissen Sommertagen die Hitze



Welche Gattung Personen- oder gedeckte vierrädrige Güter- (Last- oder Fracht-) Wagen gestattet nun die zweckmässigste Verwendung zur Aufnahme von Verwundeten?

Bezüglich der Construction würden sich wohl die mit leichteren Federn montirten Personen-Wagen besser eignen, als die für eine grössere Belastung eingerichteten Güter-Wagen \*). Jedoch ist nicht nur die Umwandlung bei den gewöhnlichen Personen-Wagen wegen Herausnahme der fixirten Sitzplätze, Anbringung von breiten Seitenthüren etc. sehr umständlich, sondern sind auch solche während eines Krieges gewöhnlich nicht in genügender Menge zu bekommen.

Letzteres ist nicht der Fall bei den Güter-Wagen, die zur Kriegszeit in grösserer Anzahl Munition und Proviant auf den Kriegsschauplatz schaffen und bei geeigneter, schon im Beginne des Krieges vorgenommener Umänderung zum Rücktransporte von Verwundeten ausgenützt werden können. (Solches geschah im deutsch-französischen Kriege auch zumeist.) Ueberdies verdienen die Güter-Wagen wegen der schnelleren Beschaffbarkeit zur Kriegszeit und der leichteren Adaptirbarkeit ihres freien Innenraumes den Vorzug vor den Personen-Wagen zur Umgestaltung in Verwundeten-Wagen; dazu haben erstere wegen ihrer breiten Seitenthüren noch den Vortheil des leichteren und rascheren Verladens der Patienten.

Werden nun an diesen Wagen noch Dach-Laternen angebracht, die in Friedenszeiten durch eine leicht abnehmbare Blechverschaltung geschlossen gehalten werden können, so ist für Ventilation (und auch Tagesbeleuchtung) viel vollkommener

in den, den Sonnenstrahlen exponirten, Wagen stehender Züge mindern. In Verbindung mit den Mundy'schen Dachlaternen dürfte durch die doppelte Decke das Erreichbarste an Ventilation und Kühlung gegeben sein

\*) Während des deutsch-französischen Krieges wurden von Preussen und Württemberg nach amerikanischem Systeme gebaute Personen-Wagen zu Verwundeten-Wagen angewendet, deren Adaptirung mehr minder schnell von Statten ging; denn die preussischen Personen-Wagen 4. Classe hatten nur Stehplätze für Passagiere, bei den württembergischen Wagen waren die Sitzplätze längs der Seitenwand bei freiem Durchgang angebracht.

gesorgt, als durch Thüren und Fenster, welche leicht einen schädlichen Luftzug ermöglichen.

Was schliesslich die Art der Unterbringung der Verwundeten im Kranken-Wagen betrifft, so ist für jedes Individuum ein Luftraum von 4 Kubik-Metern (unter Voraussetzung einer entsprechenden Ventilation) erforderlich; mehr als 10 Kranke in einem Wagen unterzubringen, ist nicht zulässig. Die Bettung der Verwundeten auf einfache Feld-Tragbahren (Preussen und Amerikaner), auf denen sie vom Verbandplatze eventuell bis in die Heimat befördert werden können, wäre die entsprechendste, wegen der Gleichheit des Materiales und um dem Verwundeten das schmerzvolle und gefährliche Umbetten zu ersparen, jedoch eignet sich dieselbe nur für einen kurzen Transport. Für längere Fahrten sind Tragbetten in Tragbahren-Form (der bequemeren Lagerung wegen) unerlässlich; dieselben sollten für die einzelnen Züge gleichartig construirt sein. Um die Stösse des Wagens möglichst zu paralysiren, sollen die Betten auf Federn oder federnde Gestelle gesetzt oder auf der Wagendecke suspendirt werden; die Suspension soll jedoch keine grösseren Schwankungen der Betten beim Fahren zulassen.

Das Freilassen des Wagenbodens ist sowohl behufs leichterer Erhaltung der Reinlichkeit als der bequemeren ärztlichen Pflege und Wartung des Verwundeten nothwendig; auch verrücken sich am Boden stehende Bahren oder Betten leicht und erleiden heftigere Stösse und Schwingungen als die höher postirten.

Zur genaueren Beschreibung der im Sanitäts-Pavillon der Wiener Weltausstellung ausgetellten Sanitäts-Züge übergehend, behalte ich hauptsächlich deren wichtigsten Bestandtheil, die Kranken-Wagen, im Auge.

1. Der französische Sanitäts-Zug, gebaut 1873 von Bonnefond, Fabriks-Director in Ivry, nach Angabe der Experten Professor Baron Mundy und Ingenieur Leon.

Derselbe besteht aus 8 Wagen, und zwar aus: 4 Ambulance- oder Kranken-Wagen, 1 Aerzte-, 1 Magazins-, 1 Approvisionirungs- und 1 Küchen-Wagen.

Die Kranken-Wagen sind gewöhnlich Güterwagen und ist ihr Preis nicht viel höher als der, der in Frankreich üblichen Frachten - Waggonen. Sämmtlichen Wagen haben eine doppelte Wand-Verschallung in der die zu Sanitäts-Zwecken dienenden Einrichtungs-Gegenstände untergebracht werden können, falls der Wagen zum Güter-Transporte benützt wird; ebenso können durch diese Verschallung und durch die Tragbetten Bänke improvisirt werden, so dass die Wagen zum Truppen-Transporte, oder auch nebenbei zum Transporte von Leicht-Kranken oder Verwundeten benützt werden können.

In sämtlichen Wagen ist für Ventilation und Beleuchtung durch Dachlaternen und bewegliche Seitenfester in vorzüglicher Weise gesorgt; das Beladen mit Verwundeten ist durch breite Kopfhüren und Perrons, sowie durch abnehmbare Geländer erleichtert. Durch Bremsen neuerer Construction — Hebel-Bremsen — deren Bedienung vom Perron aus stattfindet, wird das Anprallen der Wagen beim Anhalten und Abfahren des Zuges wesentlich gemässigt, wenn nicht ganz vermieden.

In jedem Kranken-Wagen können 10 Verwundete untergebracht werden, und zwar an den Längsseiten in 2 übereinanderliegenden Etagen in der Art, dass an der einen Längsseite 6 Lagerstellen, an der anderen deren 4 sich finden; die untersten Lagerstellen sind auf festen Gestellen fixirte Tragbetten, die oberen durch Stricke an der Wagendecke aufgehängte Feldtragen. In dem, in der Mitte des Wagens frei bleibenden Innenraume sind ein Ofen und ein Water-Closet angebracht, welches letztere durch ein zellenartiges Abstehen der Innenwand der doppelten Wand-Verschallung vom Innenraume isolirt und auch durch eine Thüre absperrbar ist.

Der Aerzte-Wagen enthält 4 separate, sehr comfortabel eingerichtete, einen freien Gang zwischen sich fassende Cabinen.

Ein bequemer, in ein Bett umwandelbarer Fauteuil mit abnehmbarem Schreibtischehen, ein Waschtisch und ein Kleiderschrank bilden neben einer Lampe, einer Uhr mit Baro- und Thermometer das Meublement jeder einzelnen Cabine. Zudem

enthält der Wagen ein Water-Closet, einen Ofen und ein, die Waschtische und das Closet versorgendes Wasser-Reservoir.

Im Magazins- und Proviant-Wagen sind Wäsche, Verband-Zeug und Geräth, Arzneien, Lebensmittel etc. in absperribaren Behältern sehr zweckmässig untergebracht.

Der Küchen-Wagen endlich zeichnet sich besonders durch seine sehr zweckmässige und reichliche Ausstattung mit Küchen- und Koch-Requisiten aus. Die Kochkessel sind mit hermetischem Verschlusse versehen.

2. Sanitäts-Zug des königlich bayrischen Generalstabes, gemeinschaftlich mit dem bayrischen Landes-Hilfsverein, bestehend aus 4 Wagen, und zwar aus:

1 Kranken-, 1 Magazins-, 1 Küchen- und 1 Depot-Wagen\*).

Der Kranken-Wagen enthält nur 5 auf dem Boden fixirte Krankenbetten; jedes auf Rollen fortschiebbare Bett enthält eine doppelte Feder-Matraze und dessen Gestell ruht auf 4 Blattfedern. Ueber jedem Bette ist ferner an der Wand ein Brettchen zum Deponiren der nothwendigsten Utensilien des Kranken befestigt. Im Wagen befinden sich noch ein Ofen und ein Waschtisch; für Ventilation ist nicht gesorgt.

Im Magazins-Wagen sind nebst einem Bette, Tisch und Lehnstuhl für den Zugführer Gestelle und Schränke für Verband-Zeug, Medicamente, Leib- und Bettwäsche, ferner ein kleiner, im Winter zur Heizung des Wagens dienender Kochofen und ein Closet angebracht.

Die Einrichtung des Küchen-Wagens enthält alle nur möglichen Koch-Utensilien; neben einem grossen Kochherde bemerkt man noch einen kleineren, zur Bestellung kleinerer Bedürfnisse und zur Erwärmung des Wassers. Die 3 Kochkessel sind jedoch durch einfache Deckel zu ungenügend geschlossen, um während der Fahrt das Ausströmen der Kochflüssigkeit zu verhindern.

\*) Die beiden ersten sind Personen-Wagen III. Classe, die beiden letzteren sind Güterwagen, welche an der einen Stirnseite einen Perron und an der andern einen umlegbaren eisernen Tritt besitzen. Die an der Stirne befindlichen Thüren sind an der Langseite mit Jalousien versehen.

Der Depot-Wagen dient zur Aufbewahrung von Holz, Wäsche etc. und enthält noch Schlaf-Cabinen für das Küchen- und Wart-Personale (Köchin und Kranken-Pflegerinnen).

3. Pfälzer Sanitäts-Zug aus der Wagenfabrik Ludwigshafen in der bayrischen Pfalz, bestehend aus 4 gewöhnlichen Güterwagen, und zwar 1 Kranken- und 1 Aerzte-Wagen, 1 Wagen für das Verwaltungs-Personale und den Zugführer und 1 Wagen für Küche und Vorräthe.

Sämmtliche Wagen sind mit Kopfhüren versehen, vor denen Perrons in Form von eisernen, auf die Stossballen umlegbaren Trittbrettern angebracht sind.

Die Beladung der Kranken-Wagen findet von den Schiebethüren an der Längsseite statt, da sie vom schmalen Perron aus sehr erschwert ist. Die Ventilation erfolgt durch die Fenster (Schiebefenster der Kopfhüren und Fenster der Thüre an der Langwand) im Sommer wohl unvollständig und ist mit Zugluft verbunden. Die Beheizung geschieht mittelst der sehr zweckmässigen doppelmanteligen Meidinger'schen Füll-Oefen\*).

Sämmtliche Wagen sind mit regulirbaren Federn versehen\*\*) und enthalten in zwei Etagen 8 Bahren; die 4 oberen sind an der Dachdecke mittelst Hanf-Gurten suspendirt, die 4 unteren am Boden auf Häkerlings-Polster oder Plattfedern gestellt. Um die Seiten-Schwankungen bei den oberen suspendirten Bahren zu verhüten, sind an der Kopf- und Langwand des Wagens kleine

\*) Director Schmiedt empfiehlt zur Beheizung der Sanitäts-Wagen diese Art Oefen, deren Bedienung eine sehr einfache und deren Verbrauch von Brenn-Materialie (Coaks), das sie sehr lange halten, ein sehr geringer ist. Durch Anbringung geeigneter Vorrichtungen (Luftfangapparat, Ventilations-Vorrichtung am Rauchfange) kann der Wagen durch diese Oefen auch entsprechend ventilirt werden.

\*\*) Es können nämlich in der kürzesten Zeit (1 Stunde) aus den Federn der Wagen einzelne Blätter herausgenommen werden, wodurch die Stösse möglichst aufgehoben werden, welche entstehen, wenn der ursprünglich für 200 Ctr. Tragfähigkeit bestimmte Güter-Wagen plötzlich nur einer Belastung von 20 Ztr., wie dies beim Verwundeten-Transporte der Fall, ausgesetzt wird. Die Güter-Wagen sollen auf diese Weise auch bei eichter Belastung so sanft wie die Personen-Wagen fahren und auch weniger seitliche Schwankungen machen als die mit längeren Federn versehenen Personen-Wagen.

Polsterkissen aus Häckerling, gegen die sich die Bahren anlegen, angebracht.

Im Wagen für das Verwaltungs - Personale finden sich 4 Betten, wovon 2 suspendirt sind, 4 Schränke, 2 gepolsterte Kasten-Sitzbänke, 1 Klapptisch und 1 Abort.

Die Einrichtung des Aerzte-Wagens, der nicht in Cabinen wie im französischen Zuge geschieden ist, besteht aus 2 auf dem Boden stehenden Bahren-Betten und 4 Schränken (2 größere zur Aufnahme von Effecten und 2 kleinere für Arzneien und Instrumente), ferner einer gepolsterten Sitzbank mit einem Kasten unter den Sitzen für Verbandzeug und Verband-Geräthe. schliesslich aus 1 Tische, Sessel und Feldstühlen.

Der Küchen-Wagen (Director Schmiedt empfiehlt deren zwei und zwar: 1 mit einem grossen Herde zur Bereitung des Mittag-Essens und 1 mit einem kleinen Herde zur Bereitung der Zwischen-Mahlzeiten, zum Wasser-Wärmen etc.) hat einen Kochherd, dessen Kessel einen Wellenbrecher\*) enthält.

Nebst Schränken für Koch- und Essgeschirre, Klapptischen etc. ist noch die Lagerstätte für den Koch in diesem Wagen untergebracht.

4. Hamburger Lazareth-Wagen, ausgestellt von Herrn Plambeck. Derselbe ist ein gewöhnlicher Güterwagen, ohne jeder besonderen Einrichtung. In demselben sind zusammenlegbare Tragbahren (8—10) und zwar je 2 übereinander mittelst Stricken durch schmiedeiserne Zangen — sogenannte Teufels-Klauen — an den Dielen der Wagendecke derart suspendirt, dass je 2 Bahren an 4 Klauen hängen.

An den unteren Schenkeln jeder dieser Zangen ist zur Coupirung der senkrechten Erschütterung ein Feder-Apparat mit einer Spiral-Druckfeder angebracht, sowie auch zur Verhinderung der horizontalen Schwankungen an den Längsseiten der Bahren

\*) Dieser Apparat besteht aus einem gegen das Kessel-Innere concaven, 8 Centim. breiten, einige Zoll unter dem freien Rande des Kessels auf kleinen Häckchen lose aufsitzenden Einsatz-Ring, an dem sich die Flüssigkeits-Welle bricht und wodurch das Ausspritzen der Koch-Flüssigkeit während des Fahrens verhindert werden soll.

Stahlhaken sich befinden, die in, in die Langwand des Wagens eingeschraubte Oesen eingreifen\*).

5. Zwei kleine Modelle ( $\frac{1}{5}$  natürlicher Grösse) von einem Kranken-Transport- und einem Küchen-Wagen, ausgestellt von der Niederschlesisch-märkischen Eisenbahn-Direction in Berlin.

Die Wagen enthalten breite Kopftüren und Perrons: in den Kranken-Wagen waren die Tragbahnen mittelst Gummiringen\*\*) suspendirt.

Schliesslich sei noch eines Modelles eines amerikanischen Eisenbahn-Wagens (Evans'scher Wagen) in der amerikanischen Abtheilung im Industrie-Palaste gedacht. In diesem Wagen sind 30 Verwundete auf Tragbahnen untergebracht, die in 3 Reihen übereinander sich befinden und mittelst Gummi-Ringen an den Wandungen und Pfeilern des Wagens aufgehängt sind. Durch Seitenfenster und einem Dachreiter ist für Luft und Licht, und durch breite Kopftüren für bequeme Verladung und Durchgängigkeit gesorgt. Wegen des Zusammendrängens einer zu grossen Anzahl von Kranken wird wohl dieser Wagen in Zukunft keine Nachahmung finden.

Es entsteht nun die Frage, welcher von den beschriebenen auf der Wiener Weltausstellung ausgestellt gewesenen Sanitäts-Zügen entspricht den Eingangs dieses Berichtes citirten Desideraten am Meisten und welcher könnte bei künftiger Aufstellung

\*) Die Hamburger-Sanitäts-Züge mit derart einfach construirten Kranken-Wagen haben während des deutsch-französischen Krieges in 5 Expeditionen 780 verwundete und kranke Soldaten in die Hamburger Reserve-Lazarethe abgeliefert. Auf die Idee dieser einfachen Construction wurde Ingenieur Hennike durch die Thatsache geführt, dass zu Anfang genannten Krieges viele Hunderte von Verwundeten in gewöhnlichen Güter-Wagen mit dürftigster Stroh-Anschüttung in Hamburg anlangten.

\*\*) Letztere haben sich jedoch nicht bewährt, da sie wegen schädlicher Beimengungen beim Vulcanisiren in der Kälte leicht brüchig werden und in der Wärme sich ungleichmässig ausdehnen. Es wurden daher später die Bahnen auf Leder-Riemen oder auf an Spiralfedern befestigten Riemen aufgehängt. Letztere Suspensions-Art war in einem ausgestellten Modelle einer Lagerungs-Bahre vertreten.

von Sanitäts-Zügen als das nachahmungswertheste Muster hingestellt werden?

Die Beantwortung dieser Frage ist eine umso schwierigere, als jeder der ausgestellten Züge, entweder bezüglich seiner Construction oder seiner inneren Einrichtung nach, Besonderheiten enthält, die Vorzügliches und Nachahmungswerthes aufweisen; so z. B. der bayrische Zug seine ausgezeichnet construirten Betten, deren jedoch zu wenige in einem Kranken-Wagen placirt sind, der Pfälzer-Zug die Regularbarkeit seiner Federn, den zweckmässig construirten Ofen etc.

Im Allgemeinen kann man jedoch sagen, dass sich der französische Sanitäts-Zug sowohl bezüglich der Construction und Ausrüstung der einzelnen Wagen als deren inneren Einrichtungen am vortheilhaftesten vor den übrigen auszeichnet. Was bei demselben noch zu verbessern oder aus den Einrichtungen der übrigen Züge zu ergänzen käme, muss bei etwaiger Aufstellung und Ausrüstung von Sanitäts-Zügen dem Urtheile von in dieser Richtung erfahrenen Fachmännern überlassen bleiben.

Dr. Fr. Pimser.



## Das Bau- und Civil-Ingenieur-Wesen.

### 1. Allgemeine Charakteristik.

Zwei Erscheinungen unseres Culturlebens sind es hauptsächlich, deren grosser Einfluss auf die Entwicklung der gesammten Bau-Technik in der neuesten Zeit unverkennbar ist. Diese sind einerseits die rasche Zunahme der Bevölkerung in den grossen Städten und andererseits die ausserordentliche Entwicklung der Verkehrswege. Die erste ruft die Anlage von Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden, von Wasserleitungen, Kanalisirungen und sonstigen Communalbauten hervor, welche das Wohlbefinden der auf einen engen Raum zusammengedrängten Bevölkerung sichern soll, und die zweite führt zum Baue von Strassen und Brücken, Eisenbahnen und Kanälen, zur Schiffbarmachung von Strömen und Flüssen, zur Anlage von Häfen, zur Sicherung der Küsten und zur Ausführung der kühnsten und grossartigsten Bauten überhaupt.

Die Wechselwirkung dieser zwei Erscheinungen ruft eine fieberhafte Thätigkeit in dem Schaffen der Bau-Technik hervor und stellt Anforderungen an dieselbe, welchen sie nur durch eine radicale Reform des Baugewerbes auf allen seinen Gebieten zu entsprechen im Stande ist. Diese Reform basirt hauptsächlich

auf einer erhöhten Anwendung der Naturwissenschaften und ihrer Lehren. Ihr verdankt das Bauwesen nicht nur eine vermehrte Leistungsfähigkeit der einschlägigen Gross- und Klein-Industrie, sondern auch eine wesentliche Verbesserung der zahlreichen Systeme und Verfahrungsweisen, welche auf den verschiedenen Gebieten der Technik zur Anwendung kommen.

So finden wir bei den Bau-Materialien eine Massen-Production, wie sie früher ungekannt war, bei den Erzeugnissen des Kleingewerbes einen hohen Grad der Vollendung in ästhetischer, wie sachlicher Beziehung und bei der Kunst-Industrie eine selbst im classischen Alterthume nicht erreichte Stufe der Ausbildung. Am meisten jedoch kennzeichnet sich der segensreiche Einfluss der Wissenschaft in der Erfindung und Vervollkommnung derjenigen Apparate und Hilfsmittel, welche zur Bewältigung der äusserst beschwerlichen, bei Brücken-, Tunnel- und Wasserbauten auszuführenden Operationen dienen. Die vorzugsweise Anwendung kräftiger Motoren, wie Wasser, Dampf und comprimirt Luft, ermöglicht die Ausführung der gedachten Arbeiten in einer sowohl den Bedürfnissen der Zeit, als auch den Forderungen der Oekonomie entsprechenden Weise.

Eine Parallele zwischen den zwei auf einander folgenden Ausstellungen von 1867 und 1873 lässt den verstrichenen Zeitraum von 5 Jahren zu kurz erscheinen, um etwas fundamental Neuem auf dem grossen Gebiete des Bauwesens zu begegnen. Dessenungeachtet ist der Fortschritt im Allgemeinen unverkennbar und charakterisirt sich besonders nach drei Richtungen hin.

Industrien älteren Ursprunges geben Zeugnis von der Vervollkommnung in der Fabrication, sowie von der Vergrösserung des Wirkungskreises, die sie durch vermehrte Anwendung gefunden; so die Fabricate der Ziegeleien, so die Erzeugnisse aus Cement und hydraulischem Kalk, so die Producte der Metall-Industrie. Bei der letzteren begegnen wir einer gesteigerten Anwendung von Eisen in fast allen Bauzweigen, sowie der sehr ausgesprochenen Tendenz, dasselbe in mehreren Fächern des Eisenbahnwesens durch das vorzüglichere Material des Stahles zu ersetzen.

Jüngere Industrien, welche in Paris als bescheidene Neu-linge aufgetreten sind, bewähren ihre Lebensfähigkeit durch die Mannigfaltigkeit und Vorzüglichkeit ihrer Erzeugnisse; so die Producte aus Asphalt, Holz-Cement, Steinpappe und Filz, so die künstlichen Steine, so der comprimirte Beton, so die zerlegbaren Häuser aus Holz und Metall.

Endlich finden wir eine von Tag zu Tag steigende Benützung der von Mechanik und Physik gebotenen Hilfsmittel bei der Ausführung gewöhnlicher und aussergewöhnlicher Verrichtungen, so die Dampfwalze zur Comprimirung der Schotterstrassen, so die verbesserten Apparate zum Heben und Transportiren von Waaren, Baumaterialien etc., so endlich die Anwendung der Versenkküsten zur Herstellung von Fundirungen unter Wasser mittelst comprimirter Luft u. a. m.

Halten wir eine flüchtige Rundschau über die hervorragendsten Darstellungen auf den drei grossen Gebieten des Bauwesens, nämlich: Hoch-, Wasser- und Eisenbahnbau, so können wir über dieselben Folgendes berichten:

Der Hochbau ist vorzugsweise durch die in den Grossstädten geschaffenen Werke repräsentirt. Paris, Hamburg und Wien\*) führen uns eine Reihe interessanter Bauten vor, um die sowohl von dem Architekten, als auch Ingenieur geübte Thätigkeit zu illustriren. Während der erste bemüht ist, durch die Grossartigkeit der monumentalen Gebäude den Comfort des bürgerlichen Wohnhauses und die Billigkeit des Arbeiterhauses, den Fortschritt der Baukunst zu documentiren, so führt uns der Ingenieur die Gesammtheit der zum städtischen Haushalte gehö-

\*) Von den genannten Städten zeichnen sich die interessanten Collectiv-Ausstellungen der Ville de Paris und der Bau-Deputation (Bauamt) von Hamburg durch Vollständigkeit und harmonische Gruppierung des Vorgeführten aus, während wir bei Wien einem empfindlichen Mangel an Concentrirung der exponirten Gegenstände begegnen und die Werke der Ingenieurkunst zu unserem Bedauern beinahe gänzlich vermissen. Auch bei der von dem Gemeinderathe veranstalteten historischen Ausstellung der Stadt Wien finden wir leider die durch die grossartigen Bau-Ausführungen (Stadt-Erweiterung, Wasserleitung, Kanalisirung, Garten- und Brückenbau) verschwenderisch gebotenen Momente nicht in einer der Bedeutung des Gegenstandes und der Leistung der Gross-Commune entsprechenden Weise zur Geltung gebracht.

renden Anlagen, als: Strassen, Brücken, öffentliche Gärten, Wasserleitungen und Kanäle vor, um die Art und Weise darzustellen, in welcher die moderne Zeit für die Beschaffung der zum Wohle der Bevölkerung so unentbehrlichen Lebens-Elemente, als: Licht, Luft und Wasser, zu sorgen bemüht ist.

Bei dem Wasserbau finden wir eine grosse Reihe bemerkenswerther Arbeiten sowohl aus dem Fluss- und Kanalbau, als auch aus dem Seebau. Während uns Oesterreich in der Regulirung des Donaustromes bei Wien und Pest zwei Beispiele vorführt, welche durch bedeutende Herstellungen von Quaimauern und Baggerungen interessant sind, so begrüßen wir in Frankreich die Resultate der eisernen Consequenz, mit welcher seit jeher die im Interesse der Binnen-Schiffahrt nothwendigen Bauten kostspieliger und schwieriger Natur ohne Rücksicht auf Zeit und Geld ausgeführt werden. Die bemerkenswerthesten der ausgestellten Objecte sind: der Kanal St. Louis, die Eindämmung des Seine-Stromes nächst seiner Ausmündung und die Regulirung der von der oberen Seine und der Yonne gebildeten Flussstrecke. Alle drei sind durch Grossartigkeit der Anlagen und Varietät der Systeme ausgezeichnete Beispiele der Wasserbaukunst.

Bei dem Seebau \*) finden wir mit Ausnahme Englands alle seefahrenden Nationen vertreten. Nord-Amerika, die Niederlande, Russland, das deutsche Reich, Spanien, Italien, Frankreich und endlich Oesterreich, sie alle legen beredtes Zeugniß ab von der den Bedürfnissen der Schiffahrt geschenkten Sorgfalt und bringen eine durch Mannigfaltigkeit und Vollständigkeit ausgezeichnete Sammlung aller für die Pflege des Seewesens bestimmter Apparate und Constructionen, von der einfachen Boje angefangen bis zu den complicirten Systemen, welche zur Fundirung und Herstellung der Quaimauern und Trockendocks benutzt werden \*\*).

\*) Nur der Vollständigkeit wegen sei hier des Seebanes gedacht, und wird der freundliche Leser auf den unter „Marinewesen“ erschienenen Bericht „Land- und Wasserbauten für die Schiffahrt“ S. 115 verwiesen.

\*\*) Auch hier gehört Frankreich der Löwen-Antheil, welches durch die grossartigen Hafen-Anlagen in Marseille, Havre, Brest, Bordeaux und Bayonne,

Wir gelangen zum Eisenbahnbau. Die ausserordentlich gesteigerte Bedeutung, welche das Eisenbahnwesen in wirtschaftlicher, wie in technischer Beziehung gewonnen hat, lässt uns den Schwerpunkt der Entwicklung des Bau- und Ingenieurwesens während der letzten Jahre auf dem Gebiete der Verkehrswege suchen.

Im Tunnelbau bestrebt man sich, durch verbesserte Bohrmaschinen, Benützung neuer Sprengmittel, Sicherung der Ventilation und Einführung von Sicherheitsmaassregeln bei Unfällen während des Baues, Fortschritte zu machen. Die bekannten Systeme der Zimmerung aus Holz und Eisen, sowie der Abbau der Strecke, haben namentlich in den Details Verbesserungen erfahren.

Im Brückenbau haben wir der Verallgemeinerung der eisernen Brücken und der Verbesserungen in der Montirungsweise, sowie des Strebens zu gedenken, das Eisen auch zur Herstellung der Pfeiler hoher Viaducte, wie solches seiner Zeit bei der Sitter und Freiburger Brücke, sowie bei dem Krumlin-Viaducte der Fall war, zu verwenden. Das Eisen bietet nämlich neben den Vorzügen der grösseren Oekonomie und Solidität noch den unschätzbaren Vortheil, durch die Benützung seiner verschiedenen Varietäten (Stahl, Schmiede- und Guss-Eisen) die Verbindung der constructiven Elemente in derjenigen Combination zu ermöglichen, wie sie einerseits von der Wirkungsweise der Kräfte und andererseits von dem Ergebnisse der Rechnung gefordert wird. Hervorzuheben ist, dass die Fundirungs-Systeme mit Hilfe comprimirter Luft, welche in London 1862 mit Recht viel Aufsehen erregt hatten, in der neuesten Zeit so wesentliche Verbesserungen und Vereinfachungen erfahren haben, dass man sich derselben fast ausschliesslich zur Herstellung von Pfeilern unter Wasser bedient.

---

sowie die äusserst schwierigen Ausführungen der Leuchttürme von Roches Douvres, d'Ar-Men, de la Palmyre, du Four und de St. Pierre de Royan, eine durch Varietät der Systeme, sowie durch Bedeutung der Bauten ausgezeichnete Reihe von Ausführungen dem Besucher vorführt, wie er solche in anderen Ländern vergebens suchen würde.

Der Fluss-Trajecte darf nicht vergessen werden, als eines vorzüglichen, namentlich in Ländern mit mildem Klima zu empfehlenden Mittels, um durch dasselbe die an den Ufern eines Stromes auslaufenden Schienenstränge mit einander zu verbinden und so die Herstellung einer kostspieligen Brücken-Anlage zu ersparen\*).

Bei dem Oberbau manifestiren sich die Bestrebungen, die Unterhaltungskosten der Bahnen zu vermindern und die Sicherheit derselben zu erhöhen, in der Vervollkommnung der Systeme und deren billigen Herstellung. Daher gänzliche Entfernung des vergänglichen Holzes aus dem Bahnkörper und die zunehmende Erzeugung von Stahlschienen. Bemerkenswerth sind die im Interesse vermehrter Sicherheit angestrebten Vervollkommnungen der Signalvorrichtungen für Weichen auf der Bahn und den Bahnhöfen, sowie die häufige Anwendung von Vorrichtungen, um übereinstimmende Stellung der Weichen und Distanzsignale bei Stationen zu bezwecken.

Im Hochbau trägt man den gesteigerten Anforderungen des Personen- und Güter-Verkehres billige Rücksicht. Der erste verlangt Hallen von grosser Spannweite und vermehrt das Bedürfniss nach weit gespannten Dach-Constructionen, welche namentlich in den Stationen grosser Städte Fortschritte in der Conception, wie in den Details der Ausführung bekunden. Die Ansprüche des gesteigerten Güterverkehrs und die deshalb geforderte Herstellung grosser selbstständiger Güter- und Rangir-Bahnhöfe haben zu Verbesserungen in der Anlage geführt und die Nothwendigkeit rascherer Bewältigung von Gütern hat bei dem Steigen der Arbeitslöhne für Hand-Arbeit zu vermehrter Anwendung von mechanischen Hebe- und Bewegungs-Apparaten gedrängt.

Neue Systeme von Bahnen sind durch starke Steigungen hervorgerufen, und namentlich hat die erforderliche Vermehrung

---

\*) Von interessanten Beispielen aus dem Gebiete des Brückenbaues führen uns die Niederlande, Deutschland, Frankreich und Oesterreich mehrere vor, welche in Grossartigkeit der Anlage und Kühnheit der Conception mit einander wetteifern.

der Adhäsion eine Aenderung des Oberbaues verlangt. Oberbau mit Zahnstangen, mit Anordnungen zum Hinaufschrauben der Züge durch Spiralräder, sind für Bahnen mit Personenverkehr (namentlich zum Ersteigen einzelner Höhen) im Betriebe, und ihre Anwendbarkeit für Güterverkehr erscheint nicht mehr fraglich. Secundäre Bahnen für Localverkehr mit normaler oder enger Spur und Bahnen für Zwecke der Industrie, z. B. Seilbahnen mit feststehendem oder umlaufendem Tragseil, kommen in immer grössere Aufnahme.

Nach dieser flüchtigen Rundschau auf den drei Hauptgebieten des Bauwesens erübrigt es noch, den Antheil zu kennzeichnen, welchen die einzelnen Nationen an der Ausstellung genommen haben, um durch die Vorführung interessanter Bauwerke den seit 1867 in ihrem Lande gemachten Fortschritt zu illustriren. Während sich die Niederlande, Italien und namentlich Frankreich durch eine Reihe bemerkenswerther Wasserbauten hervorthun, so geben wieder Deutschland und Oesterreich beredtes Zeugniß von der auf dem Felde des Hoch- und Eisenbahnbaues entwickelten Thätigkeit. Gedenken wir der Art und Weise, wie die exponirten Objecte dem Publicum vorgeführt wurden, so müssen wir in erster Linie die zwei Perlen der Darstellungen auf dem Gebiete des Bauwesens erwähnen. Es sind dies die Collectiv-Ausstellungen der Stadt Paris und des französischen Bauten-Ministeriums. Musterhaft durch Geschmack in der Anordnung, System in der Aufstellung und künstlerische Darstellung, boten sie noch den unschätzbaren Vortheil, die für das ernste Studium des Fachmannes so wichtigen Behelfe durch eine reiche Zahl einschlägiger Documente und Monographien in ebenso kritischer als vollständiger Weise zu bieten. Leider können wir nicht das Gleiche von Italien, Deutschland und Oesterreich berichten, bei welchen die Beschränktheit des durchaus ungenügenden Raumes wohl der Hauptgrund für den Mangel an systematischer und übersichtlicher Aufstellung gewesen sein mochte. Am meisten fiel dies in Italien auf, zum grossen Nachtheile des Landes, dem man die wohlverdiente Anerkennung nicht versagen kann, in dem seit Paris verflossenen Zeitraume die grössten

Anstrengungen gemacht zu haben, um die Versäumnisse früherer Zeiten auf dem Gebiete der Technik und namentlich im See- und Eisenbahnbaue durch verdoppeltes Schaffen nachzuholen. Deutschland schien sich überhaupt wenig Mühe zu geben, um seine hohe Stufe der technischen Ausbildung zur Schau zu tragen, und litt überdies an arger Zerstückelung der in den Fächern des Bauwesens und den einschlägigen Industrien ausgestellten Objecte. Noch mehr war dies leider in Oesterreich der Fall, welches, trotzdem durch die interessanten Collecti.-Ausstellungen des k. k. Handels-Ministeriums, der österr. Staatsbahn, der Nord- und der Nordwestbahn (der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein glänzte durch seine Abwesenheit), sowie durch die im Prater selbst ausgeführten Anlagen monumentaler und anmuthiger Natur den zahlreichen Besuchern der Ausstellung den besten Beweis davon lieferte, dass die Leistungen des Architekten und Ingenieurs nicht die letzten Elemente sind in der grossartigen Bewegung, welche das Culturleben Oesterreichs nach einem gedeihlichen Vorwärts treibt.

Fried. Bömches.



## 2. Die Baumaterialien und ihre Verwendung.

### Allgemeines.

Die Ausstellung der Baumaterialien im Prater übertraf die ihrer Vorgängerin bedeutend an Interesse. Denn nicht nur zeichnete sie sich durch grössere Vollständigkeit auf allen Gebieten der Production aus, sondern bot auch vielfachere Gelegenheit, die Anwendung der Materialien in der Praxis an den zahlreichen, durch Styl und Mannigfaltigkeit ausgezeichneten Objecten der Ausstellung selbst zu studiren.

Die Brücke aus Stahl, der Leuchtthurm aus Eisen und aus Cement, der Industrie-Palast mit der ebenso originellen als imposanten Rotunde, der in edlem Style gehaltene Kunsthof, der Kaiser-Pavillon, die egyptische Baugruppe und die Legion nennenswerther Annexe in der weit gedehnten Au des Praters, sie alle illustriren in trefflicher Weise den Fundamentalsatz der Baukunst, das Material so zu wählen, wie es die Bedürfnisse der ihm eigenthümlichen Constructionen erheischen.

Das Holz aller Länder und Zonen, der Stein in der ursprünglichen Form als Naturproduct und in der durch die Wissenschaft erlittenen Metamorphose, als: Kalk, Cement und Béton, der Ziegel vom uralten Backstein angefangen bis zu dem künstlerischen Bildnerwerke der Terracotte, der Schiefer, der Asphalt,

das Eisen, das Blei, das Zink, alle Stoffe finden eine ihrer Natur und Eigenthümlichkeit angepasste Verwendung und zeigen tausenderlei Gestalten, welche ihnen durch die erfinderische und nie rastende Industrie gegeben worden sind.

Prüfen wir mit aufmerksamem Blicke die mannigfaltigen Muster der natürlichen und künstlichen Baumaterialien, so müssen wir vor Allem erkennen, dass deren Kunde dem sorgfältigsten Studium unterzogen wird, um durch genaue Kenntniss der von der Natur gebotenen Stoffe nicht nur eine gute Erzeugung, sondern auch eine zweckentsprechende Verwendung der Producte zu ermöglichen. Die auf Empirik beruhenden Proceduren werden grösstentheils verlassen und neue, auf den Resultaten naturwissenschaftlicher Forschungen beruhende Verfahrungsweisen eingeschlagen. Die Lehren der Mineralogie, Chemie und Mechanik sind es vorzugsweise, welche zur Erfindung und Verbesserung der zur Darstellung der Materialien dienenden Hilfsmittel benützt werden.

Das sich schon bei der Erzeugung herausstellende Bedürfniss, an die Dienste der Mechanik zu appelliren, findet bei der Verwendung der Materialien, resp. bei der Herstellung der Bauten selbst in erhöhtem Grade statt. Die Beschleunigung der Bau-Ausführung einerseits und andererseits der immer mehr sich steigende Preis der Hand-Arbeit zwingt den Bauhandwerker zur Einführung von Hilfs-Maschinen behufs Verrichtung des rein mechanischen Theiles der Arbeit. Ja, der grossartige Aufschwung, in welchem beinahe alle Fächer des Bauwesens begriffen sind, macht die Vervollkommnung der verschiedenen Bauhilfsmittel zu einer der wichtigsten Aufgaben für den Maschinen-Techniker, welcher dem Ingenieur und Architekten mit seinen Erfahrungen hilfreiche Hand leisten muss. Die Wahrheit dieser Thatsache hat sich am deutlichsten bei der Herstellung der zahlreichen, in Styl und Bedeutung so verschiedenen Bau-Objecte der Ausstellung selbst bewährt. Wie wäre es möglich gewesen, dieselben in der kurzen Spanne Zeit ohne die Mitwirkung der Mechanik und der in ihrer Leistung ebenso kräftigen als in der Anwendung unerschöpflichen Hilfsmittel auszuführen?

Halten wir zum Schlusse eine Rundschau über die verschiedenen Industrien, welche sich mit der Erzeugung der Baumaterialien beschäftigen, so finden wir, dass seit 1867 die grössten Fortschritte von denjenigen Gewerbszweigen gemacht worden sind, welche sich die Herstellung der künstlichen Materialien und namentlich der Thon-, Kalk- und Cement-Producte zur Aufgabe machen. Das Gleiche gilt von den Surrogaten für Dach-Deckmaterialien, als: Theer, Filz, Holz-Cement und Pappe. Endlich constatiren wir, dass die Metall-Industrie sich einer täglich wachsenden Anwendung in den verschiedenen Fächern des Bauwesens erfreut.

Als allgemeines Charakteristikon der Producte, sowohl der kleinen, als auch der grossen Industrien bezeichnen wir das Streben nach möglichst grosser Vollendung, und zwar nicht nur in stofflicher, sondern auch in ästhetischer Richtung. Ein künstlerischer Hauch weht durch die Werkstätte selbst des kleinsten Gewerbsmannes, und es gibt kaum eine Industrie, in welcher nicht die Kunst, wenn auch in noch so bescheidener Weise, ihren Einfluss geltend zu machen sucht.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht werden wir in nachstehenden zwei Abschnitten die Erzeugung und Verwendung, sowohl der natürlichen, als auch künstlichen Baumaterialien behandeln.

#### A. Die natürlichen Baumaterialien.

Zu diesen, als den Repräsentanten der in der ursprünglichen Zusammensetzung verwendeten Stoffe, rechnen wir ausser dem Holze noch die Legion der dem Ur- und dem krystallinischen Schiefer-, sowie dem Flötz-Gebirge eigenthümlichen Mineralien.

Die ausserordentliche Menge dieser Gesteine, welche zur Herstellung von Eisenbahnen, Strassen und Hafen-Anlagen, sowie zur Ausführung von öffentlichen, Privat- und Luxus-Bauten erfordert wird, erheischt eine Betriebs-Einrichtung der Brüche, welche die ebenso billige als rasche Gewinnung der Bausteine

ermöglicht. So kommt es, dass in erster Linie der Vervollkommnung der Sprengmaterialien eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, um das gewöhnliche Schwarzpulver durch ein wirksameres Zertheilungsmittel (Nitro-Glycerin, Dynamit, Schiesswolle etc.) zu ersetzen, dass an die Stelle kleiner Minen bergmännisch angelegte Riesen-Minen mit Schacht und Gallerie treten, dass ferner die Arbeit von Hammer und Meissel durch Bohr- und Bruch-Maschinen verrichtet wird, und dass endlich die primitiven Heb- und Transport-Vorrichtungen durch Dampf-Krähne und ein ganzes System rationell angelegter Bahnen ersetzt werden\*).

Die von den einzelnen Staaten ausgestellten Steinnuster zeichneten sich durch Reichhaltigkeit und Vollständigkeit der Sammlungen aus. Granit, Syenit, Porphy, Serpentin, Metaphir, Basalt, Trachyt, Gneis, Glimmer- und Thonschiefer, sowie endlich Sandstein und die zahlreichen Varietäten des den grössten Theil des Festlandes bildenden Kalksteines waren vertreten.

Wenn wir im Vergleiche zu Paris die geringere Betheiligung von Deutschland, Frankreich und Belgien beklagen, so können wir um so lobenswerther Italiens und Oesterreichs gedenken. Ersteres besonders bringt seinen ausserordentlichen Reichthum

\*) Eine äusserst interessante Zusammenstellung der auf die moderne Steingewinnung bezüglichen Elemente war in dem von Mahler und Eschenbacher (Wien) ausgestellten Pavillon zu finden, welcher neben Nobel's Dynamit noch die Burleigh'schen Luftcompressions- und Steinbohr-Maschinen (in Thätigkeit), die elektrischen Zünd-Apparate, sowie alle Hilfsmittel zur Spreng-Technik in ebenso vollständiger als belehrender Weise enthielt. Leider vermischen wir das Beispiel eines mit der Steingewinnung im Grossen sich beschäftigenden Steinbruches, von welchem die für den Triester Hafenbau thätigen, von der Unternehmung Dussand betriebenen Brüche in Sistiana ein vorzügliches Specimen abgegeben hätten. Das Studium von deren Einrichtung wäre für die zahlreichen Steinbrüche längs des adriatischen Küstenlandes um so nutzbringender gewesen, als deren Ausbeute im Allgemeinen noch in der primitivsten Weise vor sich geht und daher die Concurrentzfähigkeit des vorzüglichen Materiales auf grössere Strecken, wenn nicht illusorisch, so doch sehr schwierig erscheinen lässt. Zur Orientirung für Fachleute weisen wir auf den Jahrgang 1872 der „Allgemeinen Bau-Zeitung“ hin, welche den Betrieb der Steinbrüche von Sistiana in allen Einzelheiten behandelt.

an vorwiegend edlem Metalle durch Sammlungen zur Geltung, wie wir sie in ihrer Vollständigkeit in geognostischen Museen vergebens suchen würden. Die Ausstellungen des italienischen Handels-Ministeriums\*), der diversen Handelskammern und Ausstellungs-Commissionen, des Hrn. Dr. Feliciani Alceo (Sammlung altrömischer Bausteine) und Anderer boten für den Fachmann ein ganz besonderes Interesse.

In Oesterreich verdanken wir den Bemühungen der k. k. Seebehörde in Triest, der k. k. geolog. Reichs-Anstalt in Wien, der k. k. Ausst.-Comm. in Brünn, des Museums Francisco Carolinum in Linz, den diversen Bau-Gesellschaften in Wien und einzelnen Industriellen, Collectiv-Ausstellungen von Bausteinen, welche uns Gelegenheit bieten, zahlreiche Fundorte geeigneter Materialien kennen zu lernen. Es sei hier nur der vorzüglichen Marmorsorten aus Steiermark, Salzburg, Dalmatien und dem Küstenlande des schönen Marmors aus dem Vintschgau, des Porphyrs und Serpentin, sowie der rothen und weissen Sandsteine Süd-Tirols, der Granite Ober-Oesterreichs und des rothen Marmors aus Ungarn gedacht, um die Fülle der edleren Steingattungen zu bezeichnen, welche dem heimischen Baukünstler zur Herstellung und Ausschmückung monumentaler Werke zur Verfügung stehen. Sollen jedoch diese Fundorte dem Producenten wie dem Consumenten von nachhaltigem Nutzen werden, so ist die Veröffentlichung der auf Leistungsfähigkeit der Brüche, Beschaffenheit, Festigkeit und Preis des Steines bezüglichen Daten von besonderer Wichtigkeit. Wir sind daher der k. k. Seebehörde in Triest zu besonderem Danke verpflichtet (in dem von ihr herausgegebenen Special-Kataloge), die von ihr exponirten Probewürfel von Steinsorten mit diesen so wichtigen Daten versehen zu haben\*\*).

\*) Siehe: "Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo, spediti dal ministero d'agricoltura, industria e commercio all'esposizione internazionale di Vienna. — Roma, 1873."

\*\*\*) Wir können bei dieser Gelegenheit nicht umhin, auf die wechselseitigen Bemühungen hinzuweisen, welche von Staat und Bahn in anderen Ländern, beispielsweise in Frankreich, zur Hebung der Stein-Industrie gemacht werden. So hat hier die Regierung besondere Laboratorien errichtet, in welchen Baumaterialien aller Art, die vom Publicum einlangen, unentgeltlich

Wir haben oben die Tendenz hervorgehoben, bei der Gewinnung des Steines die kostspielige und ungenügende Menschenkraft durch die billigere und wirksamere Leistung der Maschine zu ersetzen. Diese Tendenz macht sich jedoch nicht nur in den Brüchen, wo es sich um Massen-Erzeugung handelt, sondern folgerichtig auch in den Ateliers geltend, deren Aufgabe in der Zurichtung und Ausarbeitung der zu constructiven und decorativen Zwecken dienenden Elemente besteht. So sehen wir die einfachen Werkzeuge des Arbeiters durch eine ganze Reihe von Schneide-, Säge-, Frais-, Polir- und Hobel-Maschinen\*) vertreten, welche das spröde und wenig fügsame Material des Steines beinahe mit derselben Leichtigkeit in die von der Technik verlangten Formen zwingen, wie das seiner Structur und dem organischen Baue nach ungleich gefügigere Holz.

analysirt und einer Prüfung auf Festigkeit etc. unterzogen werden. Die Bahnen haben durch billige Frachtsätze, durch Anlage von Zweigbahnen und besonderen Lade-Stationen, durch Errichtung von Krähen aller Art zum Auf- und Abladen des Steines, alle Factoren zu paralysiren gesucht, die es früher diesen wichtigen Materialien nicht gestatteten, auf grosse Entfernungen concurrenzfähig zu sein. So kommt es, dass die Stein-Bezugsquellen für die im Umbau begriffenen Hauptstädte Frankreichs, als: Paris, Lyon, Bordeaux, Marseille, bis an die äussersten Grenzen des Reiches ausgedehnt werden konnten, um das von dem Baumeister geforderte Material zu liefern. Könnte das von Frankreich gegebene Beispiel nicht auch bei uns Nachahmung finden, um Wien, Pest, Prag, Graz etc. den gleichen Vortheil des billigen Steinbezuges zu verschaffen?

\*) Diesem Umstande verdankt die Stein-Industrie in Folge der billigeren Erzeugung der Steinmetz-Arbeiten einen bedeutenden Aufschwung; — eine Wahrheit, welche wir bereits 1867 in Deutschland, Frankreich, Belgien zu erkennen Gelegenheit gefunden haben. Die Wiener Ausstellung belehrt uns nun, dass das vom Auslande gegebene Beispiel auch in Oesterreich Nachahmung zu finden beginnt. Es sei da in erster Linie des bemerkenswerthen Etablissements von Cloetta & Schwarz in Sta. Croce gedacht, dessen Einrichtung und Betrieb für die Steingewinnung und die fabrikmässige Herstellung von Steinmetz-Arbeit mittelst Hilfs- und Werkzeug-Maschinen musterhaft zu nennen ist. Die ausgestellten Producte von Karst-Marmor geben nicht nur lobendes Zeugnis von der trefflichen Arbeit der Maschinen, sondern auch von der günstigen Beschaffenheit des Steinbruches (eine leider gebrochene Steinplatte von über 13 Meter Länge erregte verdientes Aufsehen). Von anderen Ausstellern Oesterreichs sind wegen der

Bei dem grossen Reichthume an Stein, dessen Varietäten über alle Provinzen Oesterreichs vertheilt sind, kann es der vaterländischen Industrie nicht fehlen, nicht nur der einheimischen Bauhätigkeit ein schönes und billiges Material zu liefern, sondern auch einen wichtigen Export-Artikel zu bilden. Die Mittel hiezu sind: Aufwand von mehr Intelligenz für die heute grösstentheils noch primitive Ausbeute der Steinbrüche und grössere Benützung der durch die Mechanik gebotenen Hilfsmittel für die Bearbeitung der gewonnenen Steine, um sie in die von der Baukunst verlangte Form zu bringen. Hoffen wir, dass die angedeuteten Mittel eine immer grössere Anwendung finden, um den oben erwähnten Zweck zu erreichen.

Wir haben von den natürlichen Baumaterialien noch des Schiefers und des Holzes zu gedenken.

Die grossen Vorzüge des Schiefers (Festigkeit, geringes Gewicht, lange Dauer und Wetterbeständigkeit) machen ihn in erster Linie zum Eindecken der Dächer geeignet. Ausserdem werden noch mannigfache andere Artikel aus Schiefer gefertigt, zu welchen sich dieses Material wegen seiner sonstigen Vorzüge (schöne Färbung, Polirfähigkeit, grosse Dichtigkeit und Härte) eignet. Platten zu Tischen und Billards, zur Herstellung von Bassins, zur Pflasterung in Mosaiken, zu Stufen, Badewannen u. s. w. werden verfertigt; ja selbst der Künstler verachtet das Material nicht und macht vertiefte und erhabene Arbeiten daraus. Die Abfälle des Schiefers haben in der letzten Zeit Veranlassung zu einer neuen Industrie gegeben, indem die früher werthlosen Abfälle verkleinert und mit einem Bindemittel (Mastix) zu einer harten widerstandsfähigen Masse verarbeitet werden, welche in die für die Anwendung nöthige Form gebracht wird, als: Rinn-, Pflaster-, Saumsteine, Platten in Mosaik etc.\*).

vorzüglichen Arbeit der Gegenstände zu nennen: die Actien-Baugesellschaft für Strassen- und Brückenbau in Wien, die Collectiv-Ausstellungen der Kunzendorfer und Saulsdorfer Steinmetze in Schlesien, sowie der k. k. Ackerbau-Gesellschaft in Görz, das krainerische Landes-Museum in Laibach und das Municipium von Pirano.

\*) Die Betheiligung der Nationen an den Schiefer-Producten war eine verhältnissmässig schwache, indem nur Deutschland und Oesterreich Nennens-

Bei dem so vielfach angewendeten Materiale des Holzes können wir die häufige Benützung der zu den verschiedensten Zwecken dienenden Arbeits-Maschinen \*) als bekannt voraussetzen und gedenken hauptsächlich des Bestrebens der Neuzeit, die für die gesammte Bautechnik so eminent wichtige Frage der Holzconservirung einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen. Von dem wenigen auf diesem Felde Ausgestellten ist Mayer's (Stuttgart) imprägnirte Bahnschwelle zu nennen, welche trotz 10jähriger Dienstzeit sich in noch gutem Zustande befindet.

Mit Ausnahme der Dach-Constructionen (auch diese werden bei wichtigeren Bauten aus Eisen hergestellt) und der zum Bauen nöthigen Gerüstungen findet das Bauholz wenig Berücksichtigung von Seite des Architekten, es sei denn zu Herstellungen untergeordneter Natur, als Gartenhölzer, Pavillons etc. Wir enthalten uns von den zahlreichen, mitunter reizenden, Objecten dieser Art zu sprechen und beschränken uns auf die Erwähnung des zerlegbaren Wohnhäuschens, welches aus Holz gebaut und nach des Ausstellers (Kien in Wien) Versicherung wasserdicht und feuersicher sein soll.

## B. Die künstlichen Baumaterialien.

Darunter verstehen wir alle diejenigen, welche aus den der Natur entlehnten Stoffen durch einen Umwandlungs-Process in den für die Bauzwecke nothwendigen Zustand versetzt werden. Ihre Erzeugung ist ungleich interessanter als die der natürlichen, und gibt Veranlassung zu einer grossen Menge selbstständiger Industrien, deren Bedeutung mit Rücksicht auf die mannigfache

werthes vorführten. Unter diesen sind zu nennen: die Schieferbau-Actien-Gesellschaft in Nutlar a. d. Ruhr, H. Pensel & Comp. in Ludwigstadt (Bayern), die Schieferbergbau-Actien-Gesellschaft in Olmütz (Mähren), die Kalk- und Schieferbruch-Gesellschaft von Liebig Johann & Comp. in Eisenbrod (Böhmen) und Alscher A., Hanel J. & Comp. in Eckersdorf (Schlesien).

\*) Siehe „Holzbearbeitungs-Maschinen“ S. 210.



Anwendung in den zahlreichen Fächern des Bauwesens eine täglich zunehmende ist.

Die Fabrication von Ziegeln und gebrannten Steinen, die Brennerei von Kalk und Cement, die Verwendung dieser Bindemittel zur Herstellung von künstlichen, Form- und decorativen Steinen, die Metallgewinnung, die Asphalt-Production und schliesslich die Bereitung der Kitte und Leime, der Farben und Anstriche, bilden das ausgedehnte Gebiet der gewerblichen Thätigkeit für die Beschaffung der von dem Bau-Techniker geforderten Haupt-, Verbindungs- und Neben-Materialien.

Unter diesen nimmt die Ziegel-Fabrication unstreitig das grösste Interesse in Anspruch, da ihr Product mit seinen zahlreichen Varietäten die weitaus grösste Anwendung bei den Bauwerken findet. Die Kenntniss der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Thones, dessen Vorbereitung und Trocknung, die Formerei und Brennerei, die Erzeugung von Klinker, Verblend- und feuerfesten Stein, von Figuren und Ornamenten, von Majoliken, Terracotten und Mosaiken bilden die mannigfachen Zweige der mit der Ziegelei sich beschäftigenden Technik, und geben Veranlassung zu einer Menge zweckmässiger Reformen, als deren wichtigste wir die Einführung des Ringofen-Betriebes (eine ausschliesslich deutsche Erfindung) und der Ziegelpresse als diejenigen Factoren begrüssen, welche die Massen-Production ermöglichen und die Vorzüglichkeit des Materiales wesentlich erhöhen.

Wir haben schon auf der Pariser Ausstellung den hohen Stand der Industrie von Deutschland, England, Frankreich und Oesterreich kennen gelernt. Wie im Jahre 1867 streben die genannten Länder auch heute noch um die Palme des Vorzuges in ausgestellten Terracotten und führen durchaus tadellose Producte vor, bei deren Erzeugung der directeste Einfluss von Architekten und Künstlern unverkennbar ist. Daher die Fabricate, ausser den Vorzügen technischer Vollendung, als: grosse Härte, schöne Farbentöne und reine Linien, sich noch durch ästhetische und stilgerechte Formen, durch eine vortreffliche Plastik sowohl des ornamentalen Theiles als auch der figuralen Darstellungen und durch eine vorzügliche Glasurtechnik auszeichnen, lauter

Elemente, welche der moderne Roh-Baustil zum Schmucke seiner Façaden trefflich verwenden kann.

Der Stand des Backstein-Rohbaues in den verschiedenen Ländern ist es, welcher uns den sichersten Schluss ziehen lässt auf die Entwicklung ihrer Thon-Industrie. So kommt es, dass wir die auf den genannten Stil bezüglichen Elemente in Frankreich weniger ausgebildet finden, als in den übrigen Ländern, unter welchen wir dem deutschen Reiche den ersten Platz anweisen müssen\*).

England und Frankreich waren auf dem Gebiete der Ziegel-Industrie auffallend schwach vertreten. Während wir in dem ersteren Lande noch den von Paris (1867) her gekannten Firmen begegneten, so vermissten wir in dem letzteren so manche Namen guten Klanges und fanden daher die Frankreich eigenthümlichen Specialitäten (Hohl-, Pflaster-, Dachziegeln, Fabrikate zur Ausschmückung und Verzierung des Daches, innen glasierte Thonröhren etc.) nicht zur verdienten Geltung gebracht\*\*).

Italiens Ausstellung (leider ungünstig placirt und ziemlich versteckt), zeigte uns, dass die classischen Arbeiten der mittelalterlichen Rohbauten in Terracotten (welche Florenz, Bologna, Pisa etc. aufzuweisen haben) heute noch nicht erreicht sind.

Um so anerkennenswerther müssen wir uns über die erfreulichen Fortschritte, vorzüglich in künstlerischer Beziehung,

---

\*) Als dessen hervorragende Aussteller sind zu nennen: die Laubaner Actien-Gesellschaft in Preussen (vormals Augustin), Ernst March Söhne, sowie Tiedemann, Runge & Comp., beide in Charlottenburg bei Berlin, die Gruppiner Werke bei Bitterfeld (Sachsen), C. L. Thorschmidt & Comp. (Dresden), die Actien-Gesellschaft in Sinzig (Rheinprovinz), endlich Villeroy und Boch in Luxemburg. Bei letzteren sind namentlich die Mosaik-Flurplatten aus zusammengepressten, staubförmigen Massen hervorzuheben, da sie zu einem neuen Industriezweig Veranlassung bieten, welcher den früher werthlosen Abfällen eine treffliche Verwendung sichert.

\*\*\*) In England gedenken wir rühmend der wohlbekannten Firmen: Minton, Hollins & Comp., Wood & Ivory (Beide Staffordshire), Mortlock John und Simpson W. B. & Sons (Beide in London), Taylor Robert Minton (Stoke upon-Trent). In Frankreich nennen wir die Firmen Borie Paul, Deck Th. und Delange H. (sämmtlich Paris) und Pavy (Mezières, Indre).

äussern, welche die Erzeugung von Ziegel- und Thonwaaren seit der letzten Pariser Ausstellung in Oesterreich gemacht worden sind.

Erhöhung der Productions-Fähigkeit und der Güte des Materiales, vorzüglichere Modellirung der Bau-Ornamente, sowie der figuralischen und plastischen Erzeugnisse, und endlich die mit 1871 begonnene Herstellung von glasierten Thonwaaren für die Zwecke der Gebäude-Decoration sind die erfreulichen Momente, welche den seit 5 Jahren gemachten Fortschritt documentiren. Nieder-Oesterreich und Böhmen, sind die 2 Provinzen, welche den hervorragendsten Antheil an der Hebung des wichtigen Industrie-Zweiges nehmen und Ausstellungen vorführten, die durch die Vorzüglichkeit, sowie durch die Mannigfaltigkeit der Producte gleich ausgezeichnet waren\*).

Ausser den grossen Varietäten von Bau- und Dach-Ziegeln (wir nennen nur die hohlen Maschinen-Ziegel und porösen Bausteine), den Verblendsteinen und Verkleidungs-Ziegeln in gelber und rother Farbe, fanden wir neben den ornamentalen und figuralen Decorationen für Hausbauten noch Thonwaaren und Terracotten jeder Art, Figuren, Gartenverzierungen, Wasserleitungs- und Drain-Röhren, Schornstein-Aufsätze, Dachplatten u. s. w. in stein-

\*) Von den hervorragendsten Firmen nennen wir in erster Reihe: die Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft (Wien), dann Brausewetter Victor (Wagram, Nieder-Oesterreich), Lederer & Nessényi (Floridsdorf bei Wien), Josef de Cente (Wiener Neustadt) und Carl Fürst von Oettingen-Wallerstein (Königssaal, Böhmen). Unter diesen Firmen nimmt die erstgenannte heute noch, wie in Paris im J. 1867 den obersten Rang ein. Denn nicht nur bilden die vereinigten Etablissements der Gesellschaft die bedeutendsten Ziegelwerks-Anlagen der Welt (Erzeugung von 167 Mill. Stück Ziegel im Jahre 1872), sondern bieten sie auch das Vorzüglichste in den Thonwaaren-Erzeugnissen und beanspruchen das wichtige Verdienst, seit dem Jahre 1871 die Erzeugung von glasierten Thonwaaren für die Zwecke der Gebäude-Decoration in Oesterreich eingeführt zu haben — Hervorzuheben sind die humanitären Anstalten der Gesellschaft, welche zweifelsohne einen sehr wichtigen Einfluss üben auf das Gebahren und die Entwicklung des ganzen Unternehmens. (Näheres darüber, wie über die Organisation etc. der Gesellschaft siehe „Die Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft zur Zeit der Wiener Weltausstellung 1873“, Wien 1873.)

ähnlicher, gelber, weisser oder rother Farbe, und schliesslich Producte der keramischen Industrie und der Glasur-Technik.

Als hervorragendes Ausstellungs-Object müssen wir des von der Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft (Wien) ausgeführten Porticus gedenken. Das von Ferstel entworfene Object war in monumentalen Verhältnissen gehalten und bestand aus einer dreifachen Bogenstellung auf Pfeilern an den breiten Façaden, welche durch eine Attika und lebensgrosse Figuren bekrönt war. Der Zweck des Objectes war nicht nur, in dem von einer Kuppel überragten Inneren die Erzeugnisse der Inzersdorfer Thonwaarenfabrik auszustellen, sondern auch die mannigfachen Effecte zu illustriren, die unter Mitwirkung der Thonwaaren-Industrie für den Façadenschmuck zu erreichen sind. Das Bauwerk ist ein Ziegel-Rohbau, ausgeführt mit abwechselnd gelblichen und rothen Verblend-Steinen im Verein mit bunt glasierten Ziegeln. Ganz besonders ist die gelungene Anwendung der Glasur-Technik hervorzuheben; — eine Errungenschaft, welche wir unserer heimischen Kunst-Industrie danken und deren grosse Verwerthung wir im Interesse des Rohbaues freudigst begrüßen.

Zu den Verbindungs-Materialien übergehend, constatiren wir sogleich, dass unserer Zeit das Verdienst gebührt, Einsicht in das Wesen des Mörtels genommen, sowie dessen rationelle Bereitung angebahnt zu haben. Die von Vicat und Fuchs der Mörtelfrage gewidmeten Untersuchungen gaben den Anstoss zu der wissenschaftlichen Behandlung der zur Erzeugung dieses Bindemittels dienenden Stoffe. Die fetten und mageren Kalke, die natürlichen und künstlichen Cemente werden einer sorgfältigen, an der Hand der Chemie vorgenommenen Prüfung unterzogen, um dieselben unter den zur Erhärtung günstigsten Bedingungen zu Luft- und Wasser-Mörtel\*) zu verwenden. Die

---

\*) Was die Materialien für Luft-Mörtel betrifft, namentlich den Kalk als die Basis desselben, so sind die Bedürfnisse der Praxis, sowohl in Hinsicht des Vorkommens, als auch der Mischungsverhältnisse von Kalk und Sand gedeckt; nicht minder ist man aufgeklärt über die Vorgänge beim Brennen, die vortheilhafte Art des Lösens, sowie diejenigen Factoren, die bei Erhärtung des Luft-Mörtels agiren. — Anders gestaltet sich die Sache

raschere und bessere Erhärtung erhöht die Anwendung des Mörtels bei dem Hoch-, Wasser- und Brückenbau in einem ausserordentlichen Verhältnisse und steigert daher das Bedürfniss nach Kalk und Cement um ein Bedeutendes, so dass die sich damit beschäftigenden Industrien auf die Einführung von Elementen Bedacht nehmen müssen, welche die rasche und gute Erzeugung fördern. Unter diesen ist neben der Anwendung mechanischer Hilfsmittel besonders der Einführung des schon bei der Ziegelei erwähnten continuirlichen Brenn-Ofens zu gedenken.

In dem Maasse, als die Fabrication zunimmt, gewinnen die Cemente auch ein grösseres Feld der Anwendung. Hier ist vor Allem der wichtigen Rolle zu erwähnen, welche dieselben (Dank ihrer Eigenschaft in kurzer Zeit zu einer steinharten, den atmosphärischen Einflüssen widerstehenden Masse zu erhärten) als vortreffliches Surrogat für Stein, Ziegel und gebrannten Thon spielen. Von den einfachsten Wasserröhren, Deckplatten und Pflastersteinen bis zu den profilirten Formsteinen, den feinsten Ornamenten und Verzierungen der verschiedenen Baustile wird Alles aus Cement gegossen, ja man versucht sich mit viel Glück in der Imitation der kostbaren Steingattungen, als Porphyre, Marmore, Onyx u. s. w. Eine Anwendung in grossem Maassstabe findet endlich der Cement bei dem Concretbau zur Herstellung von Häusern, Brücken, Ufermauern etc., wobei eine ganze Reihe bis noch unbenützter Abfalls-Producte, als: Steinbrocken, Steinkohlen-Asche, Schlacken etc. treffliche Verwerthung finden.

Eine grossartige Industrie entwickelt sich demnach in der neuen Zeit, um den Anforderungen der Bauthätigkeit nach diesen verschiedenen Richtungen hin gerecht zu werden und gewinnt von Tag zu Tag mehr an Boden und Ausdehnung, da die billige Herstellung durch den Guss sowohl Anlage- als Betriebskosten

---

hinsichtlich der Materialien für Wasser-Mörtel, dessen künstliche Herstellung nur seit einigen Decennien gelungen ist. Ist auch die Fabrication der Cemente zu bedeutender Höhe gediehen, so lässt sich doch ebensowenig leugnen, dass die Erforschung aller Factoren, von dem Rohmaterial, dessen Vorbereitung, Sortirung, Brand, bis zu den Erhärtungsvorgängen etc. kaum über den Anfang hinaus ist.

für die sich mit der Erzeugung der genannten Producte beschäftigenden Ateliers äusserst niedrig stellt.

Unter solchen Umständen ist es begreiflich, dass alle civilisirten Nationen bestrebt sind, durch Auffindung passender Rohmaterialien sich den Betrieb der Industrien für Cement und Kalk im eigenen Lande zu sichern, um Millionen der heimischen Industrie zu erhalten, die bis vor Kurzem noch in's Ausland (namentlich nach England und Frankreich) wandern mussten. Dieses Bestreben finden wir in Italien, Russland, Portugal, Spanien, besonders aber in Deutschland und Oesterreich ausgeprägt und geben die ausgestellten Producte der beiden letztgenannten Staaten rühmliches Zeugniß von der grossen Entwicklung, welche die Cement- und Kalk-Industrie seit der letzten Pariser Ausstellung genommen hat\*).

\*) Von den hervorragendsten Ausstellern der verschiedenen Länder nennen wir: England. Johnson T. C. & Comp. (London), Scotts Sewage Company (London), Cement aus Kanal-Rückständen erzeugt, Wouldham Cement Comp. (Wouldham, Rochester, Kent), Burgh Castle, Portland Cement Comp. (Burgh Castle, Great Yarmouth). Frankreich. Demarle, Longuét & C. (Boulogne-sur-mer), Mignot L. (Paris), Stein-Imitation, Coignet frere fils & Comp. (Paris), comprimierter Béton, Pavin de Lafarge (Viviers, Ardèche), hydraul. Kalk, Proben künstlicher Blöcke (von denen mehrere 25 Jahre dem Meere ausgesetzt), von 14 verschiedenen Seehäfen, Pont-Ollion-Nicolet (Grenoble, Isère), Cement-Mosaikpflaster. Deutschland. Die Portland-Cement-Fabriken in Schwerin, Stettin, Emden (Hannover) und Cammin (Pommern), der Bonner Bergwerks- und Hütten-Verein, die Portland-Cementfabrik von Töpfer, Grawitz & Comp. (Stettin), Boss Friedrich (Düsseldorf), O. F. Alsen & Sohn (Itzehoe, Schleswig-Holstein), Gebrüder Hein (Lüneburg, Hannover), Graf Otting (Miessbach, Baiern), M. Garnikow & Comp. (Berlin), künstliche Steine. Oesterreich. Actien-Gesellschaft der k. k. pr. hydr. Portland-Cementfabriken zu Perlmoos (Tirol), hervorzuheben als Ausstellungs-Object der aus Cement hergestellte Pavillon mit den im Inneren desselben aufgestellten Fabriks-Producten, die österreichische Béton- und Bau-Gesellschaft, Neumüller Josef (Wien), Cement-Mosaikplatten, Steinbrücker Cementfabrik, Conti Alexander, Altmann Paul und Chailly Julius (sämmtlich Wien), Eder L. (Ober-Hollabrunn, Nieder-Oesterreich), Portland-Cementfabrik (Mariaaschein, Böhmen), Staatseisenbahn-Gesellschaft (Wien), Escher (St. Andrea bei Rovigno, Istrien). Italien. Gesellschaft für Cement und hydraul. Kalk (in Bergamo und Reggio Emilius), Villa Anton (Lecco), Perelli Johann (Florenz). Russland. Cechanowsky Johann (Grodzieze).

Die allgemein bekannte Thatsache, dass die Metalle in Folge ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften geeignet sind, die verschiedensten Baustoffe mit Vortheil zu ersetzen, sichert ihnen eine ausserordentlich grosse und täglich zunehmende Verwendung in beinahe allen Fächern des Bauwesens. Beim Berg- und Hochbau, beim Eisenbahn-, Brücken- und Schiffbau, bei Fluss- und Seebauten finden wir Eisen, Zink und Blei in der durch die Construction gebotenen Form und Combination benützt. Obenan steht natürlich das Eisen, welches, abgesehen von der mannigfaltigen Anwendung im Ingenieur-Wesen, in neuerer Zeit selbst von den Architekten im Interesse der Feuersicherheit und Solidität des Baues mit Vorliebe zu den verschiedenartigsten Constructionen gebraucht wird.

Es gehört nicht in den Bereich unserer Gruppe, der Verbesserungen und Erfindungen der in dem Eisenhütten-Betrieb gebrauchten Apparate zu gedenken, und begnügen wir uns deshalb, blos auf die Wichtigkeit hinzuweisen, welche in neuerer Zeit, ausser der Erzeugung von Guss- und Schmiede-Eisen, noch der von Stahl geschenkt wird, als eines namentlich beim Eisenbahn- und Brückenbau sehr geschätzten Materiales. Ebenso wenig können wir der zahlreichen Ausstellungs-Objecte gedenken, welche die Anwendung des Eisens im Grossen documentiren, und beschränken uns auf diejenigen Eisen-Producte, welche im Baufache eine häufigere Benützung finden. Hierher gehören Constructionen von Dächern, Decken, Stiegen, Säulen, Dachfenstern, Fenster-rahmen, Giebel- und Fenster-Verzierungen, Dachziegeln, von Apparaten für Wasser- und Gas-Leitungen etc. \*).

---

\*) Wir nennen von den hervorragendsten Ausstellern: Frankreich. Bruères & Comp. (Fritoral, Loire & Cher), Gaudillot & Comp. (Briche bei St Denis), Mathieu freres (Anzin, Nord), Herdevin (Paris), Marquise (Pas de Calais). Deutschland. Poensgen A. (Düsseldorf), Elisenhütte (Nassau a. d. Lahn), Hannover'sche Eisengiesserei (Hannover), Berliner Act.-Ges. für Centralheizungs-, Wasser- und Gas-Anlagen und Neptun Continental Wasserwerks-Act.-Ges. (Beide Berlin), Gebrüder Böcking (Saarbrücken, Rheinprovinz), Hammerschmied & Wescher (Barmen, Rittershausen, Rheinprovinz). Oesterreich. Holdorff & Brückner, Klemm Josef, Waagner R. Ph. (sämmtlich Wien).

Von der Blei-, Kupfer- und Zink-Industrie ist es namentlich die letztere, welche wesentliche Verbesserungen sowohl beim Bergwerks- als auch Hüttenbetriebe eingeführt hat, um der täglich zunehmenden Verwendung ihres Productes Rechnung zu tragen. Der Zinkguss erleichterte die mannigfache Anwendung des Metalles, und so finden wir dasselbe nicht nur zur Dachbedeckung und Schiffsbekleidung, sondern auch zu einer ganzen Reihe von ornamentalen und monumentalen Arbeiten auf beinahe allen Fächern des Bauwesens benützt\*).

Zu den Neben-Materialien rechnen wir Asphalt, Kitte und Leime, sowie Farben und Anstriche für Holz und Stein, endlich die zur Bedachung dienenden Surrogate, als: Steinpappe, Holz-Cement etc.

Die Asphalt-Producte finden in der Bautechnik nach drei Richtungen hin Anwendung, nämlich: zur Pflasterung, zur Dachdeckung und zu Leitungsröhren, sie ersetzen somit den Stein, das Holz, den Ziegel und das Eisen. So schwer sich auch der Asphalt unter den Baumaterialien das Bürgerrecht erworben hat, so glücklich behauptet er dasselbe der mannigfachen Vorzüge wegen und sucht den Kreis seiner Anwendung von Jahr zu Jahr zu erweitern. Diese stetig wachsende Anwendung des Asphaltes führt zu einem sorgfältigen Studium der auf die Erzeugung des Productes bezughabenden Verfahrungsweisen und vergrößert den Bereich seines Wirkungskreises von Jahr zu Jahr\*\*). Ein Gleiches gilt von der Erzeugung der Kitte und Leime, sowie der Farben und Anstriche, deren Wichtigkeit in constructiver, ästhetischer und conservirender Richtung nicht in Abrede zu stellen

---

\*) Von den vorzüglicheren Ausstellern nennen wir vor Allem die Société de la Vieille Montagne (Angleur bei Lüttich), Clément Aîné und Delong & Comp. (Beide Paris), Diener Carl und Geburt Rudolf (Beide Wien), Strassburger N., Geister Hermann, Thielemann Ferdinand (sämmtlich Berlin).

\*\*\*) Unter der grossen Zahl der Aussteller von Asphalt-Producten nennen wir blos: Gassel, Reckmann & Comp. (Bielefeld, Westphalen). The United Limmer & Vorwehle Rock Asphalte Comp. (Hannover), Seeger & Duvernoy (Stuttgart), Rahitkens Carl und Riedel Died. (Beide Rostock, Mecklenburg-Schwerin), J. R. Merz & Comp. (Hamburg), L'Asphaltéine, Société des Asphaltes et des Bitumes de l'Adriatique, und Eugert & Rolfe (London).



ist. Darunter sind zu nennen: die farbigen, Graphit- und Eisen-Kitte, sowie die vegetabilischen Leime, die Brokate, die Beizen und Firnisse, sowie die das Holz nicht nur vor Fäulniss, sondern auch vor Verbrennen schützenden Anstriche\*), Wasserglas für Stein u. s. w.

Wir schliessen die Reihe der Baumaterialien mit der in neuerer Zeit schwunghaft betriebenen Erzeugung von der zur Bedachung dienenden Steinpappe, Holz-Cement u. s. w. Diese zum Theil aus Abfällen erzeugten Stoffe werden nicht nur sehr billig hergestellt, sondern gestatten auch ihres geringen Gewichtes wegen eine äusserst leichte Dach-Construction. Diese nach zwei Richtungen hin wirksamen Factoren der Oekonomie sichern daher dem Fabricate eine ausserordentlich grosse Anwendung bei Fabriksgebäuden, Bahnhöfen, Magazinen, Landhäuser etc.\*\*).

Ein kurzer Rückblick auf das über Bau-Materialien Gesagte lässt uns die bemerkenswerthe Thatsache constatiren, dass sich die künstlichen Materialien einer ganz besonderen Pflege von Seiten der fortschreitenden Wissenschaft und Industrie erfreuen — eine Thatsache, welche aus dem Bestreben entspringt, billig zu bauen. Möge dieses Bestreben im Interesse des Bürger- und Arbeiterstandes, welcher das bei Weitem grösste Contingent der Bauenden liefert, zu immer gedeihlicheren Resultaten führen.

Fried. Bömches.

---

\*) Von den Anstrichen heben wir als neu und der vielseitigen Anwendung wegen den vorzüglichen Zink-Silicat-Anstrich (kieselsaurer Zink-Oxyd-Anstrich) der Gesellschaft „Vieille Montagne“ hervor.

\*\*) Von der sehr grossen Zahl Aussteller obiger Producte nennen wir: Stalling, Ziem & Comp. (Wien), Rössler & Achtelstetter (Passau), Stuler & Lorenzen (Friedrichstadt, Schleswig-Holstein), Lentze W. (Einbeck, Hannover), Beck Peter (Nürnberg und München), Zwettel Siegmund (Breslau), Ismer Adolf und Hiller Otto (Beide Berlin), Haurwitz L. & Comp. (Berlin und Stettin), Th. Kapff's Nachfolger Dresden) und Kleemann Ferdinand (Breslau).

### 3. Oberbau und Betriebs-Material der Eisenbahnen.

#### Allgemeines.

Seit der Erfindung der locomotiven Dampfmaschinen haben sich die Eisenbahnen in rasch steigender Progression entwickelt und sind heute von weltgeschichtlicher Bedeutung geworden.

Sämmtliche Bahnen der Welt haben in ihrer Gesammtheit eine Total-Ausdehnung von über 30.000 geogr. Meilen erreicht und repräsentiren ein Anlage-Capital von über 20 Milliarden Gulden. Das Gewicht der Schienen allein beträgt gegen 300 Mill. Centner, wovon täglich, durch blosse Abnützung, eine halbe Million Centner unbrauchbar werden.

Um solch gewaltigen Verhältnissen zu genügen, musste natürlich das Eisenbahnwesen, wie es seinerzeit aus England nach dem Continente übertragen wurde, vollständig umgestaltet werden. Zur rascheren Bewältigung des stets wachsenden Güterverkehrs mussten Maschinen grösserer Leistungsfähigkeit, selbstständige Güter- und Rangir-Bahnhöfe, nebst dem ganzen Complex jener sorgfältig ersonnenen Hilfsmittel geschaffen werden, welche als Hebe- und Bewegungs-Apparate, zum Theil mittelst Anwendung mechanischer Motoren, zur Massenbewältigung heute unentbehrlich geworden sind. Durch die gesteigerten und noch stets wachsenden Anforderungen an den Personenverkehr sind besondere Eilzüge und eigens gebaute, grösserer Geschwindigkeit fähige,

Eilzugs-Maschinen eingeführt worden; die Personenwagen wurden zur Erhöhung des Comfortes mit Heiz- und Ventilations-Vorrichtungen, Salons und Schlaf-Coupés versehen und die Stationen grösserer Städte haben geräumige Hallen und Aufnahms-Säle erhalten, die sowohl in der allgemeinen Anordnung als in der Detail-Ausführung stets neue Fortschritte beurkunden.

Von ganz besonderem Interesse sind die Neuerungen, welche zur Erhöhung der Sicherheit angestrebt werden, denn hier liegt der Schwerpunkt des ganzen Eisenbahnbetriebes. Der Werth von Leben und Eigenthum hat volles Recht auf die Garantie, dass Alles geschehe, was menschliches Wissen und Wollen vermögen, um die Sicherheit auf Eisenbahnen zur möglich höchsten Stufe zu bringen. Die Bedingungen hiezu liegen vorzugsweise in der Herstellung stabiler Bahnen und solider Fahrbetriebsmittel, oder mit anderen Worten, Weg und Fuhrwerk müssen nach Material und Construction, der Natur und Masse des Verkehres, mit gewissenhafter Zuhilfenahme der bisherigen Erfahrungen, angepasst sein. Hiezu kommt die Anwendung vervollkommneter Signal- und Brems-Systeme, die Einführung von Vorrichtungen, um übereinstimmende, leicht zu controllirende Stellung der Weichen und Distanz-Signale bei Stationen zu erreichen, sowie überhaupt Alles, was auf die Leitung und Ueberwachung des Verkehres Bezug hat.

Neben den Bestrebungen, die Sicherheit der Bahnen zu erhöhen, ist man, aus ökonomischen Rücksichten, darauf bedacht, die Unterhaltungskosten derselben zu vermindern. Daher die Vorschläge und Versuche neuer, verbesserter Oberbau-Systeme, die Construction mehrtheiliger Schienen mit breiter Basis, die Proben, das leicht vergängliche Material der hölzernen Querschwellen durch Eisen, Stein oder Cement zu ersetzen. Namentlich ist es die Anwendung von Stahl zu den Schienen und dem Roll-Material, die man in neuerer Zeit in grossem Maassstabe und mit bestem Erfolge eingeführt hat.

Bei Bergbahnen trachtet man durch entsprechende Construction der Locomotiven die Schwierigkeiten beim Durchfahren scharfer Curven zu vermindern, die Leistungsfähigkeit durch

Erhöhung des Adhäsions-Gewichtes auf ein Maximum zu bringen und steile Rampen werden, namentlich zum Ersteigen einzelner Höhenpunkte, durch Anwendung von Zahnstangen, Seil-Transmissionen, Spiralräder etc. zu überwinden gesucht.

Secundäre Bahnen für Localverkehr mit normaler und Schmalspur, Ringbahnen um Städte und Querbahnen durch dieselben mit Dampftrieb sind mehrfach in Ausführung. Dazu kommen die grossartigen Beispiele unterirdischer Bahnen durch Städte und die kühnen Entwürfe auf Säulen und Balkenwerk über den Strassen in das Herz grosser Städte zu dringen; die Durchbohrung mächtiger Gebirgsketten zu Tunnel-Anlagen und all die imposanten Eisen-Constructions, die in kühnen Linien Thäler und Ströme überspannen.

Wenn wir es hier unternehmen, nach diesen Gesichtspuncten den heutigen Stand der angestrebten oder wirklich erreichten Neuerungen und Verbesserungen in der Eisenbahn-Technik nach dem Bilde, wie es die Wiener Weltausstellung in gewaltigen Zügen vorgeführt, zu skizziren, so kann dies, des eng bemessenen Raumes wegen, lediglich im Sinne von Andeutungen und Aufsuchen von Vergleichungspuncten geschehen.

### Oberbau.

Die Grundbedingungen einer dauerhaften und mit geringen Kosten zu unterhaltenden Bahn liegen in der Festigkeit und Stabilität des Oberbaues, resp. in der Natur und Qualität der dazu verwendeten Materialien und der Art ihrer Verwendung oder dem Constructions-System. Wenn es eine kühne Idee war, das Eisen durch edleres Material, den Stahl, zu verdrängen, zur Zeit als letzterer einen unverhältnissmässig höheren Preis hatte als das Eisen und in vergleichungsweise nur geringen Mengen erzeugt wurde, so hat sich in der neueren Zeit diese Frage geändert. Die verbesserten und vereinfachten Methoden in der Stahl-Erzeugung haben dieser Industrie einen früher ungeahnten Aufschwung gegeben, und es hat dieselbe selbst in der Erzeugung

von Bahn-Schienen mit dem Eisen die Concurrenz aufgenommen. Den Uebergang bilden die sogenannten Stahlkopf-Schienen, bei welchen nur die der Abnützung ganz besonders ausgesetzte Lauffläche aus Stahl besteht, jedoch hat die Schwierigkeit einer soliden, durchaus gleichmässigen Schweissung dieses Verfahren nicht zu ausgedehnter Anwendung kommen lassen, und man ist zur Herstellung der ganz aus Stahl bestehenden Schienen übergegangen \*).

Obschon es keinem Zweifel unterliegt, dass die Stahl-Schienen für die Zukunft volle Herrschaft über die Eisenschienen erringen werden, so darf man sich doch durch Erfahrungszahlen, die sich auf verhältnissmässig kurze Probezeit und beschränkte Versuchsreihen stützen, nicht täuschen lassen \*\*).

\*) Auf den frequentesten Strecken der französischen Hauptbahnen sind mit Schienen aus Bessemer- und Marti.-Stahl umfassende Versuche durchgeführt worden, aus welchen hervorgeht, dass die Grenz-Coëfficienten für relative Festigkeit bei Eisen- und Stahl-Schienen sich wie 2 zu 3 verhalten, resp. die Stahl-Schienen bei gleichem Profil  $1\frac{1}{2}$ mal soviel Biegungswiderstand leisten, als Eisen-Schienen. In einem noch günstigeren Verhältniss steht die Resistenz gegen Stosswirkungen. Neben der grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Biegung und Bruch zeigen die Stahl-Schienen, vermöge ihrer grösseren Homogenität in der Structur, Zähigkeit und Elasticität in der Faser, auch eine gleichmässigere und langsamere Abnützung an der Lauffläche. Während Eisenschienen bester Qualität selten einen grösseren Verkehr als 20 Millionen Tons vertragen und öfters schon bei weit geringerer Inanspruchnahme durch Plattdrücken und Längsrisse zu Grunde gehen, nützen sich Stahl-Schienen bei gleicher Frequenz nur um circa  $1^{mm}$  ab, können folglich, wenn nur  $6^{mm}$  Maximal-Abnützung als zulässig erachtet werden, einem Verkehr von 120 Millionen Tons widerstehen.

\*\*) Um über die Dauer der Eisenbahn-Schienen positive Vergleichungspuncte zu gewinnen, sind gleichzeitig alle Factoren in Rechnung zu ziehen, welche hierauf Einfluss ausüben. Dies complicirt und erschwert die Operation, weil der Factoren sehr viele sind und es schwierig ist, die Wirkung jedes Einzelnen für sich getrennt zu ermitteln. Material, Art der Fabrication, Gewicht und Form der Schienen, Lagerung und Construction des Oberbaues, Richtungs- und Steigungs-Verhältnisse der Bahn und namentlich das Quantum der beförderten Lasten, die Belastungs-Maxima der einzelnen Achsen, die Fahrgeschwindigkeit und die Construction des rollenden Materiales rücksichtlich seiner Beweglichkeit in Curven, alle diese Elemente sind von wesentlichem Einfluss auf die Dauer der Schienen. Aus diesem Grunde können physikalische Experimente über Bruch- und Biegefestigkeit einzelner

Es ist naturgemäss, dass, nachdem die Eisenbahnen in wirtschaftlicher und technischer Beziehung eine so enorm gesteigerte Bedeutung gewonnen, die Eisen-Industrie, sowohl rücksichtlich der Erzeugung vorzüglichen Materiales, als verbesserter Walzverfahren bei der Herstellung von Bahn-Schienen, einen mächtigen Aufschwung genommen hat. So konnte es auch nicht ausbleiben, dass fast sämtliche bedeutendere Walzwerke Europas an der Ausstellung durch Schienenmuster vertreten waren\*).

In Bezug auf Profil-Formen hatte die Ausstellung bei eintheiligen Schienen keine Neuerungen zur Darstellung gebracht. Das Vignol-System ist nun einmal, nach langem Kampfe, fast allgemein zur Geltung gekommen; nur auf einzelnen französischen, englischen und italienischen Bahnen ist das System der symmetrischen Stuhl-Schienen noch in Anwendung.

Immerhin macht es einen deprimirenden Eindruck, zu sehen, dass nach jahrelanger Praxis im Eisenbahnwesen und der reichen Summe von Beobachtungen und Erfahrungen man es noch nicht dahin gebracht hat, eine allgemein gültige Scala normaler Schienen-Profile festzusetzen, aus welcher jede einzelne Bahn,

---

Schienen keine Rechenschaft über deren Dauer im Allgemeinen abgeben. Der einzig richtige Weg zu vergleichenden Versuchen ist das Einschalten der Versuchs-Schienen auf kürzere Strecken, z. B. in Gruppen von 6 bis 8 Schienenlängen in ein und dieselbe Bahn. Nur so kann man, da die Inanspruchnahme in jeder Hinsicht von gleicher Art und Grösse ist, eine zuverlässige Vergleichungsbasis für die Qualität der einzelnen Probestücke erhalten, und es ist die Anzahl der bei einer gewissen transportirten Bruttolast beschädigten oder unbrauchbar gewordenen Schienen als Coëfficient für deren Güte zu betrachten.

\*) Probestücke für die Festigkeit gegen Biegung, Torsion und Bruch zeigten an mannigfaltigen Beispielen, besonders in der belgischen, österreichischen und deutschen Abtheilung die Vorzüglichkeit des Materiales hinsichtlich Zähigkeit und Elasticität der Faser, Homogenität und Feinheit des Gefüges, sowie die ausserordentlichen Leistungen der neueren Schweiss- und Walz-Processen. Ganze Musterreihen von Stahl- und Eisen-Schienen mit allen denkbaren Biegungen und Verdrehungen gaben Zeugnis von der Güte des Materiales und der tadellosen Durchführung der Arbeit. Interessant war das Probestück einer Bessemer Stahl-Schiene in der englischen Abtheilung, welches nach zehnjährigem Gebrauch, nachdem eine Last von 60 Millionen Tons darübergerollt, nur 1<sup>mm</sup> Abnützung an der Lauffläche erlitten hat.

je nach ihrer Natur und Bedeutung, die passende Nummer sich herausgreift. So könnten sich die Walzwerke speciell auf diese Normal-Scala einrichten, wodurch ihre Aufgabe jedenfalls vereinfacht und als unmittelbare Folge die Erzeugung der Schienen billiger würde. Die Hüttenwerke könnten die currenten Normal-Schienen in grösseren Quantitäten auf Vorrath halten, um Massen-Bestellungen prompter zu genügen und in Zeiten geringer Nachfrage den Geschäftsbetrieb normal fortzusetzen. Ueberhaupt würde die Einführung einheitlicher Schienen-Profile alle jene Vortheile gewähren, welche überall zu Tage treten, wo man in Industrie-Erzeugnissen nach allgemein angenommenen Scalen sich richtet. Statt dessen sehen wir heute, wie wenig sich die Techniker und Verwaltungen der einzelnen Bahnen in dieser so hochwichtigen Frage geeinigt\*).

Die zweitheiligen Schienen sind in früheren Jahren, vorzugsweise in England, in den mannigfaltigsten Formen theils in Vorschlag, theils in Anwendung gekommen, fanden sich aber in der Ausstellung durch ein einziges Modell in der belgischen Abtheilung vertreten. Der Zweck der Zweitheiligkeit liegt darin, den Schienenkopf als den der Abnützung exponirten Theil aus einem besonderen Stück zu construiren und mit der Fuss-Schiene zu verbinden. Das belgische Modell ist nach dem Vignol-Profil derart construirt, dass Fuss, Steg und ein Ausschnitt des Kopfes

---

\*) Feststehende Ansichten, vorgefasste Meinungen der Einzelnen, Festhalten am Althergebrachten, wie der Hang nach etwas Besonderem und das Widerstreben, sich gegebenen Normen zu unterwerfen, haben dahin geführt, dass wir heute, zur Zeit so hoher Entwicklung der Eisenbahn-Technik, mehr verschiedene Schienen-Profile in Anwendung finden, als Eisenbahn-Gesellschaften existiren. Und doch stehen wir vor einem so reichen Complex von Erfahrungszahlen und Beobachtungsmassen, dass es eine nicht allzuschwere Aufgabe sein kann, daraus, auf klar gestellte Fragen, klare Antworten abzuleiten. Treten ja doch die mechanischen und physikalischen Erscheinungen bei den Bahn-Schienen in so regelmässig wiederkehrender, leicht zu beobachtender und in Zahlen fassbarer Folge auf, dass es für den heutigen hohen Stand der technischen Intelligenz ein leicht zu lösendes Problem sein muss, an der Hand der Wissenschaft und Erfahrung jene Profil-Normalien festzustellen, welche den Forderungen des Betriebes und der Oekonomie am besten entsprechen.

die Fuss - Schiene bilden. Das zum Auswechseln bestimmte Kopfstück ruht auf dem Ausschnitt und schmiegt sich mit einem besonderen Steg an den Steg der Fuss - Schiene an und ist mit diesem durch Bolzen und Schliessen verbunden. Nachdem nun aber die Erfahrung die zweitheiligen Schienen ähnlicher Construction und selbst die Winslow- und Latrobe-Schienen, welche als die besten Typen dieser Art gelten können, von der Anwendung ausgeschlossen, eben weil das sorgfältige Zusammenstossen der beiden Theile und eine unveränderlich feste Verbindung derselben praktisch fast unausführbar ist, so dürfte auch das belgische Modell bei normalen Bahnen kaum eine Verwerthung finden. Ungleich wichtiger sind die neuen Bestrebungen beim Oberbau, das leicht vergängliche Holz durch dauerhafte Materialien zu ersetzen. Es ist in der That geradezu erschreckend, wenn man bedenkt, dass auf sämtlichen Bahnen der Welt jährlich gegen 40 Millionen Holzschwellen zu Grunde gehen und mit einem Capital-Aufwand von circa 70 Millionen Gulden jährlich neu ersetzt werden müssen. Daraus entspringt die weitere Consequenz der Devastation der Wälder mit all ihren unberechenbaren schädlichen Folgen, das rapide Steigen der Holzpreise und endlich die Gewissheit, dass man auf diese Weise, besonders in den Culturländern, mit raschen Schritten einem absoluten Holz-mangel entgegen geht.

Allerdings hat man schon seit geraumer Zeit durch künstliches Imprägniren der Schwellen deren Dauer zu erhöhen gesucht, und es hatten auch an der Ausstellung die Oberschlesische und Rheinische Bahn, sowie die Oesterreichische Nordbahn mit Chlor-Zink, Carbol-Säure, Creosot-Oel etc. imprägnirte Schwellen zur Anschauung gebracht. Indessen hat bis heute keine einzige der zahllosen Imprägnirungs-Methoden den Preis der allgemeinen Anerkennung davongetragen und sich in durchgreifender Weise Eingang verschafft; es ist sogar die Frage offen geblieben, ob überhaupt die erhöhte Dauer der Schwellen mit den Kosten des Imprägnirens in einem günstigen Verhältnisse steht.

Radicaler ist die Heilmethode beim Eisenbahn-Oberbau, das Holz total zu eliminiren, und hier begegnen wir auf der Aus-



stellung bei sämtlichen Grundformen der Oberbau-Systeme, nämlich dem Würfel-, Querschwellen- und Langschwellen-System einer Reihe von Constructionen.

Die Anwendung der Würfel oder des Systemes der isolirten Stützpunkte ist von Stierlin in Schaffhausen mit einer Composition von Asphalt und pulverisirter Eisenschlacke (oder feinem Kies) versucht und in Wien ausgestellt worden. Die Würfel haben im Grundriss Kreuzform mit abgerundeten Kanten, und sind die Bolzen zur Befestigung der Schienen in die Asphalt-Masse eingegossen.

Wir können die Vortheile dieser Construction, gegenüber den Steinwürfeln, nicht einsehen. Die Asphaltmasse hat rücksichtlich der Elasticität und Sicherheit gegen das Zerspringen gegen den Stein nichts voraus und wird unter allen Umständen, bei den gegenwärtigen Asphalt-Preisen, unverhältnissmässig kostspieliger. Die Kreuzform ist unglücklich gewählt, weil man es hier geradezu zum Princip machen muss, vorspringende Theile, ihres leichten Abspringens wegen, zu vermeiden und sich mit der Grundform möglichst dem Kreis oder Polygon zu nähern\*).

Bei der zweiten Grundform des Oberbaues, dem Querschwellen-System, treten die Bestrebungen, das Holz durch Eisen zu ersetzen, am ausgesprochensten auf. Besonders für eisenreiche und holzarme Länder lag der Gedanke nahe genug, ohne Aenderung des Systemes die Schwellen aus Eisen herzu-

---

\*) Es ist indess eine eigenthümliche Erscheinung, dass die Steinwürfel als Ersatz der Holzschwellen, selbst in steinreichen und holzarmen Gegenden, so wenig Verwendung gefunden haben. Die Einwürfe, welche man dem Würfelsystem gewöhnlich macht, sind zum grössten Theil ungegründet und durch die neuesten Proben in Süddeutschland vollständig entkräftet worden, indem aus den dortigen Versuchen hervorgeht, dass rücksichtlich der Stabilität, Dauer und Sicherheit des Spurhaltens das Steinwürfel-System bei richtiger Construction und Behandlung den Holzschwellen gegenüber grosse Vortheile gewährt. Wirft man den Stein-Unterlagen Mangel an Elasticität vor, so beruht dies auf falscher Anschauung, denn nicht eine elastische, sondern eine möglichst starre, unnachgiebige Schienenlage bildet die Grundbedingung einer vollkommenen Bahn, und es hat auch jahrelanger Betrieb auf Bahnen mit Stein-Unterlagen eine schädliche Einwirkung auf das rollende Material durchaus nicht nachgewiesen.

stellen, und so begegnen wir auch, besonders in England, als dem Eisenland par excellence, vom Frühalter der Eisenbahnen bis heute, einer Unzahl von Patenten und Versuchen, die diesen Zweck anstreben. Und doch ist selbst in England das Holzschwellen-System das bei Weitem vorherrschende geblieben, wenn auch der stets steigende Holzpreis und Holzmangel, mit dem ganzen Gefolge national-ökonomischer Gründe, mit immer wachsender Gewalt dagegen streiten.

Die Ausstellung hatte theils in Zeichnung, theils in Modellen einige wenige Constructionen eiserner Schwellen vorgeführt. Hievon ist die bekannteste und bisher am meisten verwendete die Vautherin-Schwelle. Dieselbe besteht aus einem sogenannten Zorès-Eisen mit Trapez-Form, auf welchem die Schiene mit Haken und Keilen befestiget wird. Bei ihrer ersten Anwendung im Jahre 1867 zeigte sich ein stetiges Oeffnen der Schenkel vermöge des Druckes der Zuglast, und ist dann später durch Verstärkungen und Querverbindungen diesem Uebelstande abgeholfen worden.

Eine ähnliche Construction hatte Schaltenbrand in der deutschen Abtheilung durch Zeichnung dargestellt. Diese Schwelle ist dadurch entstanden, dass der Constructeur die unten offene Vautherin-Schwelle mit einem Bleche schliesst und so ein hohles, trapezförmiges Prisma bildet, welches er vorschlägt, mit Kies, Lehm, Sand oder Bêton auszufüllen. Die schwebenden Stösse werden durch eine Art winkelförmiger Brückenlaschen, welche zu beiden Seiten der Stösse auf den Querschwellen aufrufen, verbunden; — eine Construction, die mehr auf Originalität als auf Einfachheit und billige Herstellung Anspruch hat. Das Ganze ist in constructiver Beziehung wohl durchdacht, jedoch werden die hohen Herstellungskosten dessen Einführung in die Praxis kaum gestatten. Nach den Angaben des Constructeurs beträgt das Eisengewicht einer Schwelle sammt dem zugehörigen Befestigungs-Material 50 Kilogramm, es wird daher bei den heutigen Eisenpreisen jede Schwelle, ohne die vorgesehene Bêton-Füllung, nicht weniger als 9 fl. kosten.

Wenn es auch unbestritten bleibt, dass, besonders in neuerer Zeit, viele sehr anerkennenswerthe Verbesserungen in der Her-

stellung eiserner Querschwellen gemacht wurden, so lässt sich doch nicht leugnen, dass man von einem System, welches durch die Gesammtheit seiner mechanischen und ökonomischen Eigenschaften allen Bedingungen genügt, noch sehr weit entfernt ist.

Die Cement-Querschwellen, welche an der Ausstellung von einer uns unbekanntem Firma exponirt waren, konnten nur zeigen, wie oft durch zweckwidrige Verwendung an und für sich vorzüglicher Materialien Fehlgriffe grösster Art gemacht werden\*).

Das eiserne Langschwellen-System ruht auf dem Princip, ohne Mitverwendung von Holz, der Fahr-Schiene eine continuirliche, gleichförmige Unterstützung nach ihrer ganzen Länge zu verschaffen und so die Fehler zu vermeiden, welche mit den Systemen der isolirten Stützpunkte unzertrennlich verbunden sind. Die unterbrochene Unterstützung der Schienen erzeugt bei dem Fortrücken des Angriffspunctes der Belastung eine Biegung der Schienen, daher eine wellenförmige Bewegung in der Bahn und dem Laufe der Fahrzeuge und als directe Folge erhöhte Gefahr gegen Bruch und Entgleisung und stärkere Inanspruchnahme der Fahrbetriebsmittel\*\*).

\*) Wer weiss, dass die Querschwellen vermöge der Ungleichheit und Beweglichkeit ihres Auflagers nicht bloss auf rückwirkende, sondern auch auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen werden — und dieser Fall immer eintritt, wenn die Schwellen, gegen die Mitte zu, zu hart unterkrampft sind oder Senkungen an den Schwellköpfen eintreten — der wird die naturwidrige Verwendung des spröden Cementes zu Querschwellen ohne Weiteres einsehen. Wollte man die Sicherung gegen Bruch anstreben, so müsste man zu Dimensionen greifen, die in ökonomischer und technischer Hinsicht nicht mehr zulässig wären. Nur in Würzelform könnte allenfalls Cement-Béton in Gegenden, wo es an Holz, Stein und Eisen zugleich gebricht, als Schienen-Unterlage mit Nutzen Anwendung finden.

\*\*) Man musste mit der freitragenden Schiene den Begriff eines gewalzten Brückenträgers verbinden, in welchem die Massen unter und über der neutralen Linie nahezu in gleichen Abständen vertheilt sind, und verfiel dabei in die Nothwendigkeit, die Tragfähigkeit, resp. das Gewicht der Schienen, immer zu erhöhen, um die darüber rollenden Lasten, ohne allzuschädliche Einbiegungen, von Stützpunkt zu Stützpunkt übertragen zu können. Die Einführung schwererer Locomotiven und grösserer Achsenbelastung übte wieder ihre Rückwirkung auf die Schienen aus, verlangte noch stärkere Profile, und so entstand ein Millionen verschlingender Wettkampf zwischen Schienen und Fahrzeug, ähnlich dem zwischen den Panzerplatten und Krupp-Kanonen.

Die continuirliche Längenunterstützung der Schienen ist unbestreitbar das einzige richtige Princip, auf welches man Geleise-Anlagen basiren soll, und es ist von höchstem Interesse, die denkbar vollkommenste, praktische Lösung dieser Aufgabe zu finden. — Die Ausstellung hatte in dieser Richtung nur wenige und schon seit längerer Zeit bekannte Constructionen vorgeführt.

Das seit dem Jahre 1862 bekannte System von Köstlin & Battig war in der österreichischen Abtheilung der Maschinenhalle durch ein Modell vertreten. Schon damals hat der Entwurf, vermöge seiner glücklichen Vereinigung von Oekonomie, Solidität und bestechend einfacher, rationeller Gestaltung, die Aufmerksamkeit der Techniker auf sich gezogen\*).

Da die ersten Anlagekosten des Systemes um eine kaum erhebliche Ziffer diejenigen einer äquivalenten Bahn mit hölzernen Querschwellen übersteigen (1600 fl. per Meile), so durfte man wohl mit Recht hoffen, es werde dasselbe sich rasch Eingang in die Praxis schaffen. Und doch sind die bis heute erreichten Erfolge nur gering, am geringsten in Oesterreich selbst, wo man bei kaum nennenswerthen Versuchen stehen geblieben ist. In den Jahren 1865 und 1868 ist das System Köstlin auf der württembergischen und sächsischen Staatsbahn versuchsweise zur Anwendung gekommen, doch scheint die Art, in der dies geschah, namentlich rücksichtlich der Erhaltungskosten, den erwarteten Erfolgen nicht entsprochen zu haben\*\*).

---

) Die Construction ist bekannt; sie beruht auf dem Princip, neben grösstmöglicher Oekonomie und unter Wahrung aller Sicherheits-Garantien die Uebelstände zu heben, welche mit den gewöhnlichen Schienen-Systemen verbunden sind. Wenn die Barlow-Schiene als Prototyp des Systemes der continuirlichen Unterstützung, ohne Anwendung von Holz, angesehen werden muss und die Latrobe-Schiene dieselbe Stelle unter den gegliederten Schienen einnimmt, so kann man die Köstlin'sche Construction als eine Vereinigung beider betrachten. Denkt man sich die Basis der Latrobe-Schiene verbreitert, bis sie nach Art der Barlow-Schiene genügende Druckfläche bietet, um die darüber rollenden Lasten zu tragen, so hat man ein Bild vom Grund-Charakter des Systemes Köstlin und Battig.

\*\*.) Dies Alles beweist nichts gegen die Richtigkeit des Principes; die wirklichen Mängel in der Detail-Construction lassen sich ohne Mühe heben, wenn nur ein vorurtheilsfreier, fach- und wahrheitsgetreuer Geist weiter

Erfolgreicher ist in den letzten Jahren das eiserne Oberbau-System von Hilf in die Praxis eingeführt worden. Dasselbe war in der Ausstellung in der deutschen Abtheilung in natürlicher Grösse und auf mehrere Schienenlängen exponirt\*).

Der Hilf'sche Oberbau ist auf verschiedenen deutschen Bahnen in einer Gesamtlänge von circa 100 Kilometer versuchsweise eingeführt und hat sehr befriedigende Resultate ergeben. Die Erhaltungskosten sollen sich um 60 % billiger stellen als bei den gewöhnlichen Bahnen mit hölzernen Querschwellen. In einem besonderen Berichte hatte der Erfinder in der Ausstellung mehrere jetzt eingeführte Verbesserungen, wie sie sich durch die Praxis ergeben haben, bekannt gemacht.

Im deutschen Industrie-Pavillon war ein dem Hilf'schen nachgebildetes eisernes Langschwellen-System ausgestellt. Die Fuss-Schiene ist, freilich auf Kosten der Druckbasis, schmaler gehalten, und der Parallelismus der Bahn wird auf je eine Schienenlänge durch drei Spurbolzen gesichert. Versuchsergebnisse liegen zur Zeit über diese Construction nicht vor\*\*).

Hinsichtlich der Oberbau-Detailconstructions sind die neueren Bestrebungen bemerkenswerth, den Laschen-Verbindungen der schwebenden Stösse genügende Stabilität zu geben. Die gewöhnlichen Laschen ersetzen nur den Steg, also denjenigen

---

forscht und weiter arbeitet auf den Grundlagen, die man einmal wissenschaftlich als die allein richtigen und praktisch als die allein rationellen erkannt sind.

\*) Die Fahr-Schiene, nach dem gewöhnlichen Vignol-Profil aus Bessemer-Stahl hergestellt, ruht nach ihrer ganzen Länge auf einem in den Schotter eingebetteten, sattelförmig nach unten abgebogenen T-Eisen, welches als Langschwelle dient und worauf die Fahr-Schiene mit Schrauben-Bolzen befestigt ist. Die Fahr-Schiene wiegt 25 Kilog. pro Curr.-Met., ist mithin bedeutend schwerer als diejenige beim System Köstlin, hat aber den Vortheil, dass sie nach dem gewöhnlichen Profil gewalzt ist, daher beim Umbau des Querschwellen-Systemes in dasjenige von Hilf, die Schienen ohne Weiteres auf die eisernen Längsträger übersetzt werden können. Das Eisen-Gewicht der ganzen Construction beträgt per Curr.-Met. Bahn 114 Kilog.

\*\*\*) Die bekannten eisernen Oberbau-Systeme von Heusinger, Scheffler, Bayer und Anderen waren in der Ausstellung nicht vertreten, wie überhaupt in dieser Branche auffallend wenig vorgeführt wurde.

Theil der Schienen, welcher der neutralen Faser am nächsten liegt und demgemäss der Biegung den geringsten Widerstand entgegengesetzt. Die Winkel-Lasche ersetzt einigermassen den Fuss der Schiene, aber eine vollkommene Verbindung wird durch keine Lasche hergestellt, weil in keinem Falle der durchschnittenen Kopf der Schiene ersetzt wird, also bei der Belastung der Schiene eine Trennung der Stossflächen an den Schienenköpfen unvermeidlich ist. Bei den schwebenden Stössen ist es von ganz besonderer Wichtigkeit, das Losrütteln der Schraubenmutter, resp. das Lockern der ganzen Verbindung, zu verhindern, und es waren auch in dieser Beziehung an der Ausstellung mehrere Constructionen repräsentirt. Wir erwähnen die bekannten und bereits bei verschiedenen Bahnen eingeführten Vorrichtungen von Hohenegger, Paulus & Ronetz, welche alle im Wesentlichen mit einander übereinstimmen und darin bestehen, dass ein mit Einschnitten versehenes Unterlagsplättchen auf einer Seite gegen die rechteckige Schraubenmutter aufgebogen wird und so einem Losdrehen derselben entgegenwirkt. Damit ist freilich der Uebelstand verbunden, dass mit der Zeit durch wiederholtes Auf- und Zurückbiegen ein Abbrechen des Plättchens eintreten wird. Im Ganzen ist aber die Construction sehr einfach, billig, überall leicht anzubringen, und hat den Vortheil, dass man das Unterlagsplättchen nach dem Abbrechen eines Theiles gegen eine andere Seite der Schraubenmutter aufbiegen, daher viermal in gleicher Weise benützen kann.

Weickum hatte in der österreichischen Abtheilung eine Befestigungsart der Laschen ausgestellt, die das Losrütteln der Mutter dadurch verhindern soll, dass in die Bolzenlöcher der inneren Laschen Muttergewinde eingeschnitten werden, wodurch schon beim blossen Einschrauben der Bolzen die Laschen festgehalten werden und die Bolzenmutter nur zur grösseren Sicherheit dient\*).

---

\*) So sehr diese Proposition theoretisch begründet ist, leidet sie doch an mehreren Uebelständen. Erstlich ist das Einschneiden der Gewinde in die Laschen eine mit nicht unerheblichen Kosten verbundene Complication; dann ist zu bedenken, dass das Drehen der Bolzen beim Ein- und Aus-

Die Feder-Laschen aus gehärtetem Stahl, von Dering in der englischen Abtheilung ausgestellt, haben seit der letzten Pariser Ausstellung keine Modification erfahren, sind aber seither auf englischen Bahnen mehrfach angewendet worden\*).

Zieht man ein Resumé aus der Darstellung der Oberbau-Objecte, so lässt sich zwar ein stetiges Fortschreiten sowohl in Bezug auf Material als Systemformen nicht verkennen, aber wirklich durchgreifende Neuerungen von besonderer Bedeutung und Tragweite hat die Ausstellung nicht aufgewiesen.

Es mag diese Thatsache umsomehr befremden, als die letzte Pariser Ausstellung, speciell in Bezug auf Eisenbahn-Oberbau, eine so überreiche Fülle von neuen Ideen und Constructionen enthielt, dass man sich für die nächste Zukunft grosse Erfolge versprechen durfte. Diese Erwartung wurde getäuscht und die schwache Bethheiligung Amerikas und Englands hat die Lücke hier wie in keinem andern Zweige nur noch fühlbarer gemacht.

schrauben immer praktische Schwierigkeiten bieten wird, wenn die Gewinde eingerostet oder die Bolzen selbst um ein sehr geringes Maass verbogen, oder bei den oberen und unteren Temperaturgrenzen der Schienen, wo der Spielraum zwischen den Bolzenlöchern in den Laschen und dem Schienensteg aufgehoben ist, eingeklemmt sind. In allen Fällen, wo durch Curven, Geleise-Senkungen etc. eine Spannung in der Laschen-Verbindung eintritt, die nicht nach der Richtung der Bolzen-Achse wirkt, muss nothwendig das Ein- und Ausschrauben der Bolzen erschwert werden, und kann, besonders wo es sich um rasches Auswechseln schadhafter Schienen, kurz vor dem Eintreffen eines Zuges, handelt, zu den schlimmsten Consequenzen führen. Wenn man bedenkt, wie gering die Kraft ist, mit welcher eine Schraubennutter in Folge der Wirkung von Erschütterungen strebt, sich loszudrehen, resp. wie gering der Widerstand sein muss, um das Losdrehen zu verhüten, so erkennt man, dass durch die erwähnten Unterlagsplättchen dem Bedürfniss vollständig genügt wird, und zwar auf viel einfachere Weise, als dies bei den Laschen-Gewinden geschieht.

\*) Da diese Laschen den Schienenfuss umfassen und mit einer gewissen Elasticität sich an die Schienen anpressen, bilden sie eine gute Verbindung, ohne Bolzen, Schrauben oder Keile zu benöthigen. Die nachtheilige leichte Verschiebbarkeit der Schienen-Enden, welche bei dieser Laschen-Verbindung nothwendig stattfindet, kann durch Mittelplatten und Einschnitte in den Schienenfuss, durch welche die Schienen-Nägel gehen, wenigstens theilweise aufgehoben werden.

### Locomotive.

Während die früheren Ausstellungen neben den bewährten Constructionen stets eine grosse Anzahl durchaus neuer und zum Theil ganz absonderlicher Entwürfe enthielten, hat die Wiener Ausstellung mehr die Tendenz einer rationellen, gleichmässigen Fortbildung der erprobten Systeme zu erkennen gegeben. Die allgemeine Anordnung und äussere Gestaltung der Locomotiven ist mit der Zeit immer übereinstimmender geworden; die nationalen Eigenthümlichkeiten verwischten sich immer mehr, je weiter man aus dem Stadium des Tastens und Suchens herausgetreten und je mehr man sich wissenschaftlich und praktisch dem erreichbar Besten genähert hat. Das Maschinenwesen der Eisenbahnen hat in der That ein ganz enormes Maass von Chancen, rasch stetiger Vervollkommnung entgegenzugehen. Das immerwährende Beobachten Tausender von Maschinen gleicher Art und gleicher Verwendung, die unzähligen, statistisch gefügten Erfahrungs-Resultate über jeden Theil der Maschine, die ganze Summe von Intelligenz, welche darauf angewiesen wird, durch Beobachten des Vorhandenen, unter Zuhilfenahme der gesammten Mittel, die Bedingungen der richtigen Oekonomie an Kraft und Geld zu erwägen, sowie die Anregungen und Interessen jeglicher Art, die hier mit im Spiele sind, müssen und mussten rasch vom Geringen zum Guten, vom Guten zum Besseren führen.

Wenn auch in England und Amerika die Construction der Eisenbahn-Betriebsmittel in mancher Beziehung eine bestimmte Eigenart, die von unseren continentalen Grund-Typen marcant abweicht, bewahrt hat, so muss dies den dortigen, ganz anders gestalteten Landes- und Verkehrs-Verhältnissen vorzugsweise zugeschrieben werden. Das Ausbleiben der Amerikaner war um so fühlbarer, als die Eigenthümlichkeit der amerikanischen Constructionen in der technischen Literatur viel weniger hervortreten, als man dies von der amerikanischen Industrie im Allgemeinen gewohnt ist. Dagegen hätte man von England, bei stärkerer Betheiligung, Aussergewöhnliches, überraschend Neues nicht



erwarten dürfen, da englische Neuerungen im Locomotivbau in der Regel sehr rasch bekannt werden. Von grossem Interesse wäre es immerhin gewesen, wenn England eine Fairlie-Locomotive und eine seiner neuen Express-Locomotiven ausgestellt hätte. Zwei durchaus bewährte Transport-Methoden der neuesten Zeit, das Gebirgsbahn-System nach der Construction der Rigi-Bahn und die Hodgson'sche Drahtseil-Bahn, sowie eine Maschine mit dem Grund'schen Apparat zur Begrenzung der Maximal-Geschwindigkeit wurden ebenfalls vermisst. Dafür konnte die geradezu imposante Vertretung Deutschlands, Oesterreichs und Belgiens entschädigen, wobei besonders Belgien durch originelle und zum Theil genial gedachte Neuconstructions sich hervorthat. Ueberhaupt hatten die ausgestellten Objecte durch die allgemeine Anordnung, die Wahl der Constructionslinien und die Verhältnisse im grossen Ganzen, wie in den Details gezeigt, Welch hohe Stufe man heute im Constructionsfache erreicht hat.

Die Dampf-Spannungen sucht man mit Recht auf das zulässige Maximum zu steigern, denn bei allen Wandlungen, welche die Locomotiven seit ihrer ersten Einführung durchgemacht haben, hat nichts zu ihrem stetigen Erfolg mehr beigetragen, als die Anwendung grösserer Dampfspannungen. Zwei Drittel der ausgestellten Locomotiven waren für einen Dampfdruck von 9 bis 10 Atmosphären, die Krauss'sche und Haswell'sche Schmalspur-Locomotive sogar für 12 Atm. construirt. Unter 8 Atm. wurde bei keiner der ausgestellten Locomotiven herabgegangen\*).

\*) Da man voraussichtlich anstreben wird, künftig mit noch höheren Spannungen zu arbeiten, so wird auch die Fabrication der Kesselbleche mit den gesteigerten Anforderungen Schritt halten müssen, und wenn auch die bisherigen Proben mit Stahlblechen den gehofften Erwartungen nicht vollkommen entsprochen, so werden doch neue Erfahrungen zu neuen Erfolgen führen. Man hat, im Vertrauen auf die Vorzüglichkeit des Materiales, jedenfalls in vielen Fällen, bei Verwendung des Stahls die Blechstärken zu sehr reducirt, zugleich aber auch beim Sortiren des Materiales nicht die genügende Strenge walten lassen. Die Bleche dürfen nicht zu warm gewalzt sein und müssen nach dem Bohren oder Lochen gut ausgeglüht, sorgfältig gebogen und durchaus nicht unter Wasserdruck verstemmt werden. Die Maschinenfabrik der österr. Staatsbahn hat bereits 50.000 Ctr. Neuberger Stahlbleche zu Kesseln verwendet.

Die Speisung der Kessel wurde bei sämtlichen ausgestellten Locomotiven durch Injectoren bewerkstelligt. Bei der französischen Güterzug-Maschine von Schneider in Creusot ist ausser dem Injector noch eine Pumpe angebracht, die von einem Excentrik der Vorder-Achse getrieben wird. Der Grund liegt darin, dass beim Gegendampf-Apparat von Lechatelier, durch dessen anhaltende Wirkung auf langen Gefällen leicht ein geringer Theil der Verbrennungs-Gase in den Kessel gelangen kann, der möglicherweise den Injector unwirksam macht.

Die Friedmann'schen Injectoren haben vermöge ihrer Einfachheit grosse Verbreitung gefunden. Die Locomotive „Stainz“ aus der Maschinenfabrik der österr. Staatsbahn ist mit einem Injector von Fink versehen. Ausserdem sind die Systeme von Giffard, Krauss etc. in Anwendung.

Die Coulissee von Stephenson war bei 4 deutschen und 8 österreichischen Locomotiven angewendet; die gerade Allan'sche Coulissee nur bei deutschen Maschinen. Einige Locomotiven, worunter 2 aus Oesterreich (Staatsbahn und G. Sigl), waren mit der Coulissee von Gooch versehen. Bei den belgischen Maschinen war die Coulissee von Heusinger-Walschaert vorherrschend.

Die Lastvertheilung war bei fast allen ausgestellten Locomotiven durch Balanciers vermittelt. Eine Ausnahme machten 2 Locomotiven von Sigl und eine Personenzug-Locomotive der Actien-Gesellschaft Florisdorf.

Bei den mit besonderem Tender versehenen Güterzug-Locomotiven waren durchweg sämtliche Räder gekuppelt. Zur leichteren Befahrung scharfer Curven ist die Hinter-Achse mit einem Spielraum im Lager versehen. Bei der 8räderigen Güterzug-Locomotive von Schneider in Creusot sind sowohl Hinter-Achse als Vorder-Achse nicht im Lager, sondern mit den Lagern im Rahmgestelle verschiebbar.

Rücksichtlich der beweglichen Gestelle wurde wenig Neues vorgeführt. Von Interesse ist das Bissel'sche Drehgestell bei der Personenzug-Locomotive „Vulkan“, von der Stettiner Actiengesellschaft ausgestellt, und ferner Adam's Radial-Achsbüchsen bei einer Tender-Locomotive von Schwarzkopff angewendet.

Bei der Anordnung der Hauptrahmen sind Innenrahmen bei Weitem vorwiegend. Krauss hat bei seinen Tender-Locomotiven das auf den Achsen ruhende Rahmgestell als Kasten construirt, welcher als Wasserbehälter dient, wodurch allerdings der Schwerpunct des Systems eine günstige Lage erhält. Bei Schnellzug-Locomotiven werden häufig Aussenrahmen angewendet. Hall's bewährtes Rahmsystem hat ausserhalb Oesterreich wenig Eingang gefunden.

Die alte Construction, die Feuerbox-Decken mit Längs- oder Quer-Rippen zu versteifen, wird immer mehr verlassen. In Deutschland und Belgien findet man vorzugsweise die Belpaire'sche Stehschrauben-Construction, die an einigen österreichischen Locomotiven mit den von Becker angebrachten Verbesserungen angebracht ist. Haswell hat an den Locomotiven „Stainz“, „Orient“ und „Hungaria“ die Verankerung der Feuerkisten-Decken ganz umgangen, indem er die Seitenwände und die Decke der Feuerkiste aus einem Stück gewellten Kupferbleches herstellt und der Decke die Form eines Halbkreis-Gewölbes gibt, wodurch ein steifes System erhalten wird.

Die Steuerungs-Mechanismen werden ebenso häufig mit innerer als äusserer Lage angeordnet; die Reversirung erfolgt theils nach der älteren Construction mittelst Hebels, theils mit der Schraube. In einzelnen Fällen sind Hebel und Schraube nebeneinander angebracht. Geneigte Cylinder waren nur an einigen kleinen Locomotiven beibehalten, während im Uebrigen die horizontale Cylinder-Anordnung allgemein adoptirt ist. Das System der innenliegenden Cylinder war einzig durch die Locomotive „Austria“ der österr. Staatsbahn vertreten; jedenfalls eine Folge der schwachen Betheiligung des englischen Locomotiv-Baues.

Locomotiven mit nur einer Triebachse waren nicht ausgestellt und werden selbst in England auf Bahnen mit den günstigsten Steigungsverhältnissen immer seltener.

Die Brems-Vorrichtungen waren nicht in einer der Wichtigkeit des Gegenstandes entsprechenden Weise ausgestellt. Das gegenwärtig sozusagen allgemein angewendete Brems-System,

nur wenige Räder eines Zuges und diese sehr stark zu bremsen, leidet bekanntlich an einer Reihe höchst verderblicher Uebelstände\*).

Von den Amerikanern wurde das richtige Princip der continuirlichen Bremsen ergriffen, nach welchem von einem Punct des Zuges aus gleichzeitig sämtliche Räder oder doch ein grosser Theil derselben gebremst werden können. Die älteren Constructionen von Fay, Chambers, Myers etc. werden heute durch die neueren Systeme von Westinghouse & Barker überflügelt. Die atmosphärische, continuirliche Bremse von Westinghouse ist bereits auf 86 verschiedenen amerikanischen Bahnen im Gebrauch, und sind bereits 1200 Locomotive und 4000 Wagons mit derselben versehen. Auch auf englischen Bahnen hat dieses System Eingang gefunden. Wir haben seinerzeit\*\*) eine Construction hydraulischer, continuirlicher Bremsen vorgeschlagen, mit welcher die viel später von Westinghouse eingeführte Construction selbst bis in die einzelnen Details übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, dass hier durch atmosph. Luft und dort durch Wasser die motorische Kraft in einem Röhren-System auf die einzelnen Bremsen übertragen wird.

\*) Das Schleifen der gebremsten Räder hat nothwendig eine rapide Abnützung der Schienen und Räder zur Folge, und es tritt dieser Uebelstand besonders an Bahnen hervor, wo lange und starke Gefälle ein anhaltendes und kräftiges Bremsen bedingen. Neben der starken Abnützung sind die Ausübung einer schädlichen Torsion auf die Rad-Achsen, das Aufheben des Spieles der Tragfedern, die starke Erhitzung der Tyres und der Bremsklötze, weitere Folgen des heutigen Brems-Systemes, und überschaut man die Statistik der Eisenbahn-Unfälle, so hat man auch sofort den Beweis gefunden, dass die jetzt gewöhnlich angewendeten Mittel zur sicheren und raschen Hemmung der Züge in Momenten der Gefahr höchst unzureichend sind. In Amerika, wo die Haftpflicht der Bahn-Gesellschaften für Unfälle und die persönliche Verantwortlichkeit ihrer Organe mit grosser Strenge gehandhabt werden, so dass jeder Unfall der Gesellschaft finanziellen Schaden zufügt, war man schon längst darauf bedacht, im eigenen Interesse verbesserte Brems-Systeme einzuführen, — einer der vielen Beweise, dass materielles Selbstinteresse Mehr und Besseres zu Stande bringen kann, als alle Erlässe und Controllen der General-Inspectionen.

\*\*) Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt in Oesterreich. Juli, 1864.

Barker's hydraulische Bremse ist seit Ende 1871 auf der englischen Great-Eastern-Bahn fortwährend in Anwendung, und ihre Wirkung soll in jeder Beziehung den Anforderungen entsprechen.

Von den verschiedenen Systemen elektro-magnetischer und automatischer Bremsen hat sich kein einziges in der Praxis bleibende Geltung zu verschaffen gewusst, und selbst die genial construirte, selbstwirkende Bremse von Guérin ist nach langem Gebrauch auf französischen und den römischen Bahnen wieder aufgegeben worden. Die Heberlein'sche continuirliche Bremse fand sich an einer Locomotive von Krauss und einer solchen von Maffei in München vor, und es findet dieses System hauptsächlich in Baiern und Russland immer mehr Aufnahme. Die Dampf-Bremse von Lechatelier ist in Frankreich und überall da, wo die französischen Normen acceptirt sind, in Anwendung. In Deutschland und Oesterreich sind die gewöhnlichen Spindel-Bremsen, trotzdem sie ein zahlreiches Bedienungs-Personal erfordern und rücksichtlich der Oekonomie und Sicherheit des Betriebes sehr viel zu wünschen übrig lassen, ausschliesslich im Gebrauch. Die Tender- Locomotive „Nord“ der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft ist mit einer Exter'schen Bremse versehen.

Die Sicherheits-Ventile waren in den mannigfaltigsten Formen vertreten. Die zuerst von Ramsbottom eingeführte directe Ventil-Belastung mit starken Federn ist bei deutschen Maschinen mehrfach eingeführt worden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sollen hier angereicht die hervorragenden Objecte in Kürze speciell angeführt werden. Der ganze ausgestellte Locomotiv-Park zählte 47 Nummern, von denen Deutschland 18, Oesterreich 15, Belgien 6, Frankreich 3, England und Russland je 2 und Italien 1 geliefert hatten. Unter diesen befanden sich 13 Personenzug- Locomotiven, 24 Last- und Rangir- Locomotiven und 10 kleinere Maschinen für secundäre Bahnen.

Hinsichtlich der Personenzug- Locomotive erwähnen wir, mit Deutschland beginnend, die Schnellzug- Maschine von

Borsig in Berlin, welche die imposante Fabriks-Nummer 3031 trägt\*).

Einfache und solide Construction, bei blendend eleganter Ausstattung treten hier besonders hervor. Die Steuerung mit Allan'scher Coulissee liegt innerhalb, die Rahmen ausserhalb der Räder. Die Feuerbüchse ist nach Belpaire, die Lager der 4 Trieb-Räder sind nach Hall construirt. Die Trieb-Achsen werden mittelst Balanciers belastet. Im Dienst wiegt die Locomotive 36 Tons. Die Schnellzug- Locomotive „Bismarck“ der Hannover'schen Actien-Gesellschaft ist ähnlich construirt und von ganz vorzüglicher Ausführung. Auf den Vorder-Achsen ruht die Maschine mittelst zweier Balanciers und auf der Hinter-Achse mittelst einer Quersfeder, so dass eine völlig constante Lastvertheilung stattfindet.

Die Personenzug-Maschine „Vulkan“ der Stettiner Actien-Gesellschaft, nach dem Entwurf des Ober-Maschinenmeisters Stambke gebaut, zeichnet sich durch glücklich getroffenes Ebenmaass in den Hauptlinien und zweckmässige Detail-Anordnung aus. Die sonst aus Messing hergestellten Theile sind hier durch blankes Neusilber ersetzt. Mittel- und Hinter-Achse sind gekuppelt, die vordere Lauf-Achse ist zur leichteren Befahrung scharfer Curven in einem Bissel'schen Drehgestell gelagert mit 50<sup>mm</sup> seitlichem Spielraum. Die Speisung erfolgt durch 2 Schau-

\*) Diese Ziffer umfasst die ganze Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des continentalen Locomotivbaues. Noch Anfangs der Vierziger-Jahre beherrschten England und Amerika mit souveräner Gewalt den Locomotivbau in ganz Europa. Borsig war der Erste, der mit eminent praktischem Geiste einen durchgreifenden Einfluss auf die Einführung und Entwicklung dieses Industriezweiges in Deutschland ausübte. Vom Grundsatz geleitet, dass er sich vor allen Dingen volles Vertrauen für seine Fabricate erwerben müsste, wurde Alles aufgewendet, um seine Locomotive in Material und Arbeit vollendet gut herzustellen. Solches Vorgehen musste in der Folge auf die inländische Locomotiv-Fabrication im Allgemeinen den weittragendsten nützlichen Einfluss ausüben, indem die Vorzüglichkeit der Borsig'schen Fabricate jede Concurrnz so lange zurückdrängte, bis sie sich entschloss, die gleiche Güte der Arbeit zu erstreben, und damit wurde nach und nach im Locomotivbau nicht nur die Herrschaft, sondern selbst die Concurrnz Englands siegreich bekämpft.

sche Injectoren. Der „Vulkan“ ist mit Innenrahmen, äusserer Steuerung, Sicherheits-Ventilen nach Roms-ottom und dem Prüssmann'schen Funkenfänger versehen. Die Leistung wurde bei 50 Kilometer Geschwindigkeit auf der Steigung von 1.4 ‰ und Curven von 300 Meter Radius zu 140 Tons angegeben.

Die Maschinen-Fabrik Esslingen hatte die für die Galizische Carl Ludwigs-Bahn bestimmte Schnellzug-Locomotive „Dniepr“ ausgestellt. Vorder- und Mittel-Achse, mit Rädern von 1.896<sup>m</sup> Durchmesser, sind gekuppelt, die Lauf-Achse liegt rückwärts unter der Feuerbüchse; eine Anordnung, gegen die man vielleicht, wegen des leichten Aufsteigens der grossen Vorder-Räder in Curven, Bedenken haben könnte. Rahmen und Steuerung sind aussenliegend; die Federn der Trieb-Achsen sind durch Balanciers verbunden. Die Dampf-Spannung ist auf 8 Atmosph. normirt, und das Gewicht der Locomotive im leeren Zustande beträgt 28.75 Tons. Die Ausführung ist, wie man dies von der Esslinger Fabrik nicht anders erwarten konnte, eine vorzügliche.

Das Etablissement von Köchlin in Mühlhausen war durch die Schnellzug-Maschine der Mont Cenis-Tunnelbahn vertreten. Diese Locomotive ist in den grössten und stärksten Verhältnissen mit 4 Triebrädern von 2<sup>m</sup> Durchmesser construiert. Die Vorder- und Hinter-Achse tragen Laufräder, die Rahmen sind innenliegend, die Aussensteuerung nach Gooch wird durch Gegenkurbeln bewegt. Der Rost ist stark geneigt und enthält vorn einen kurzen, verstellbaren Drehrost. Die Locomotive ist mit der Gegendampf-Bremse von Lechatelier versehen und wiegt im Dienst 37.34 Tons.

Die Tender-Locomotive „Austria“ von der österreichischen Staatsbahn, nach dem System Engerth gebaut, ist die einzige Maschine der Ausstellung mit innenliegenden Cylindern.

Die Locomotive „Rittinger“ von G. Sigl in Wien für die österr. Südbahn als Eilmaschine ausgeführt, hat 4 gekuppelte Räder von 1.9<sup>m</sup> Durchmesser und ein zachsiges Vordergestell mit Rädern von 0,95<sup>m</sup>. Diese Anordnung soll den Zweck erfüllen, trotz der hohen Räder und des hohen Radstandes dennoch eine kräftige, in Curven leicht bewegliche Eilmaschine zu erhalten.

Die Ausführung entspricht vollkommen dem hohen Rufe, den die Sigl'schen Fabriken im Maschinenbau errungen haben.

„Rafael Donner“, von der Fabrik zu Florisdorf, ist genau nach dem gleichen Constructions-Princip ausgeführt wie „Rittinger“ und nur in einzelnen Details abweichend.

Belgien hat sich an seinen ausgestellten Locomotiven durch originelle Ideen und aussergewöhnliche Constructions ganz besonders hervorgethan. Am meisten Interesse hat wohl die von Carels in Gent, nach Belpaire's Entwürfen, gebaute Personenzug-Locomotive erregt. Das Eigenthümliche und Neue dieser Maschine besteht darin, dass die Kolben-Bewegung nicht direct, sondern mittelst eines, um seine Mitte schwingenden Balanciers auf die Trieb-Achse übertragen wird. Durch diese Anordnung soll eine Balancirung der schwingenden Massen erzielt werden, was sich auch bei den Proben durch den ruhigen Gang der Maschine bestätigt haben soll. Die Cylinder und Balanciers liegen an der rückwärtigen Seite der Locomotive, neben der Feuerbüchse, wodurch unvermeidlich, wegen der nöthigen Anhäufung einer Menge von Mechanismen an dieser Stelle, eine Ueberlastung der Hinter-Achsen eintreten muss. Die Locomotive hat 6 Triebräder von 1.7<sup>m</sup> Durchmesser, aussenliegende Rahmen, Steuerung nach Heusinger-Walschaert, Belpaire'sche Feuerbüchse und wiegt im leeren Zustande 35 Tons. Zur genauen Beurtheilung dieses durchaus originellen Systemes sind weitere Erfahrungen abzuwarten, wenn überhaupt das Ganze je aus dem Stadium eines blossen Experimentes heraustreten wird.

Die Eilzugmaschine der Société anonyme de Marcinelle et Couillet, für die belgische Centralbahn bestimmt, bietet, mit Ausnahme der Steuerung, keine besonderen Eigenthümlichkeiten, und hat sich das Ganze der Anordnung schon seit Jahren auf den belgischen Bahnen bewährt\*).

\*) Die Steuerung ist nach Walschaert, jedoch mit Hinzufügung eines zweiten Expansions-Schiebers construirt und dermaassen eingerichtet, dass beim Umsteuern die Expansions-Vorrichtung nicht alterirt wird, sondern ohne Weiteres für den Vor- und Rückwärtsgang der Maschine in gleicher Weise richtig arbeitet. Diese Anordnung, von Guinotte angegeben, ist sehr



Die Güterzug-Locomotiven waren nach Zahl und Verschiedenheit der Construction in geradezu imposanter Weise vertreten. In erster Reihe steht die Zwölfkuppler-Riesenmaschine „Type Meyer“, von Evrard in Brüssel gebaut. Dieses System, stets im Kampfe mit seinem Gegner „Type Fairlie“, hat mit diesem gemein, dass zwei bewegliche Drehgestelle, jedes mit einem Cylinderpaar ausgerüstet, einen gemeinschaftlichen Kessel tragen. Während nun aber beim „Type-Fairlie“ die Feuerkiste in der Mitte des Kessels liegt und die Feuerröhren nach beiden Seiten zu den zwei am vor- und rückwärtigen Kessel-Ende angebrachten Schornsteinen führen, hat die belgische Maschine einen gewöhnlichen Kessel mit nur einem Kamin. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass bei der Fairlie-Maschine der Kessel selbst das Kuppelungsstück zwischen beiden Radgestellen bildet, während beim „Type Meyer“ die Gestelle mittelst der Stradal'schen Kuppelung verbunden sind\*).

Die Frage, ob die belgische Locomotive vermöge der Gesamtheit ihrer mechanischen Eigenschaften als Zukunfts-Maschine für Bergbahnen grossen Styles anzusehen ist, kann vor einer durchgreifenden praktischen Erprobung nicht entschieden werden.

Der Maschine von Evrard schliessen sich die Achtkuppler an, von denen wir in erster Reihe die von Schneider in

---

complicirt, und es dürfte bei Locomotiven die Wahl einfacher und solider Constructionen immer vorzuziehen sein. Die Speisung geschieht durch zwei Friedmann'sche Injectoren; der Rost ist für Kleinkohle eingerichtet und aus Stäben von nur 8<sup>mm</sup> Breite mit 8<sup>mm</sup> Zwischenraum gebildet. Das Manometer ist transportabel, nach Rau's Patent construirt.

\*) Bei der ausgestellten Locomotive ist der Kessel auf dem Vordergestell durch einen hohlen Kugel-Drehzapfen und auf dem Hintergestell durch zwei in Schlittenführung gleitbare, seitliche Ansatzstücke gestützt. Der verbrauchte Dampf gelangt aus den 4 Cylindern durch den hohlen Drehzapfen des Vordergestelles in das Blasrohr. Jedes der beiden Radgestelle hat 6 gekuppelte Räder von 1.22<sup>m</sup> Durchmesser. Neben der Lechatelier'schen Contre-Dampfvorrichtung ist am ersten Räderpaar eine Dampf-Bremse und am letzten eine Schrauben-Bremse angebracht. Die Steuerung ist nach Walschaert; die Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Kessels. Die Maschine wiegt im leeren Zustand 55.4, im Dienst 71.9 Tons. Die Ausführung ist vollendet gut.

Creusot anführen. Sämmtliche Räder sind gekuppelt, die Rahmen innenliegend, die Lager der ersten und letzten Achse können sich im Rahmen um 20<sup>mm</sup> verschieben. Um bei einer Verschiebung der äusseren Achsen die Kuppelstangen vor Biegungs-Spannungen zu bewahren, hat man, nicht wie bei den österreichischen Achtkupplern, den verschiebbaren Rädern längere Kuppelzapfen gegeben, sondern die Kuppelstangen mit einem in verticalem und horizontalem Sinne drehbaren Charniere versehen. Der Exhaustor ist mit veränderlicher Oeffnung, die Steuerung mit Stephenson'scher Coulissee construirt. Leer wiegt die Locomotive 47.4, im Dienste 53 Tons. Die Arbeit ist in allen Theilen vorzüglich, das Ganze mit einem Uebermaass von Luxus ausgeführt. Die für die österreichische Südbahn von G. Sigl erbaute Semmering-Locomotive mit 8 gekuppelten Rädern zeichnet sich durch gute Verhältnisse, grosse directe Heizfläche und geringen Radstand ganz besonders aus. Der Rad-Durchmesser beträgt 1.106<sup>m</sup>, der Radstand 3.56<sup>m</sup>. Die letzte Achse ist in den Lagern verschiebbar, so dass sich die feste Radbasis auf 2.41 reducirt. Diese Maschine hat Innenrahmen, Aussensteuerung nach Stephenson, Belpaire'sche Feuerbüchse und doppelte Führung der Kolbenstange. Im dienstfähigen Zustande wiegt die Maschine 51 Tons.

Dieselbe Fabrik hatte einen zweiten, für die Gebirgsstrecken der ungarischen Staatsbahn bestimmten, Achtkuppler ausgestellt. Die Gebirgs-Maschine „Kaiser Franz Josef“ von Haswell gebaut, war schon seit dem Jahre 1870 auf der österreichischen Staatsbahn im Betrieb, und ist ganz aus österreichischem Material hergestellt. Diese Type ist bereits in zahlreichen Exemplaren ausgeführt worden.

Die Maschinenfabrik in Chemnitz (vormals Hartmann) hatte den für die Kaiserin Elisabeth-Bahn bestimmten Achtkuppler „Tauern“ ausgestellt. Die Innenrahmen sind von vorn bis zur Feuerkiste doppelt, von da an einfach und nach Aussen gekröpft, um für eine breite Feuerkiste Raum zu gewinnen. Wie bei allen ausgestellten Achtkupplern ist auch hier die dritte Achse als Trieb-Achse gewählt. Der Exhaustor ist veränderlich,

der Schornstein ist mit dem Klein'schen Funkenfänger versehen. Die Locomotive wiegt im Dienst 42.2 Tons.

Von den Güterzug-Locomotiven mit sechs gekuppelten Rädern zeichnet sich „Stainz“ von Haswell durch originelle, von den gewohnten Normen abweichende Constructionen aus. Die Führung der Achslager ist nach Haswell's Patent. Die Feuerkiste liegt nicht wie gewöhnlich zwischen, sondern über den Rahmen, wodurch allerdings der Schwerpunct des Systems höher gelegt und die Stabilität vermindert wird, was indessen für Maschinen geringer Fahrgeschwindigkeit weniger von Belang ist. Diese Anordnung hat den Zweck, für Braunkohlen-Feuerung eine grössere Rostfläche als gewöhnlich zu erhalten. Die Feuerkiste ist durch Wellbleche aus Kupfer gebildet. Am Lang-Kessel ist ein Schlammkasten mit Ventil angebracht.

Sigl hatte nebst der Maschine „Hall“, die nach den Normalien der ungarischen Regierung gebaut ist, einen zweiten, für die Kaiser Ferdinand-Nordbahn bestimmten Sechskuppler ausgestellt. Bei diesem Letzteren besteht der Kessel aus Bessemer-Stahl.

Wöhlert in Berlin und Henschel in Kassel waren durch zwei sehr gut ausgeführte Lastmaschinen mit 6 gekuppelten Rädern vertreten. Die Sechskuppler-Tenderlocomotive von Krauss in München, für die Kronprinz Rudolf-Bahn gebaut, hat, wie alle Krauss'schen Tender-Locomotiven, die Eigenthümlichkeit, dass die Rahmen zugleich als Seitenwände für den Wasserbehälter dienen. Diese Maschine ist mit einer Heberlein'schen Bremse versehen.

Maffei in München hatte eine Last-Maschine von einfacher, solider Construction, mit sehr guten Verhältnissen und vorzüglicher Ausführung ausgestellt. Die Steuerung mit Allan'scher Coulisse ist innenliegend; um den Hub der Schieberstange möglichst gering zu machen, ist ein Trick'scher Kanalschieber angewendet. Die Heberlein'sche Bremse wirkt mittelst Gussstahl-Backen auf die Hinter-Achse.

Die Sechskuppeler-Lastmaschine von Cockerill in Seraing ist von ausgezeichneter Construction und Ausführung.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch die Locomotiven von Claparède in St. Denis, die der russischen Maschinenbau-Gesellschaft in Petersburg und der Società nazionale in Neapel, sämmtlich mit sechs Kuppelrädern, angeführt. Die letztere liess in Construction und Arbeit viel zu wünschen übrig.

Die Vierkuppler-Maschinen normaler Spur waren durch die Tender-Locomotiven „Nord“ aus der ehemals Schwarzkopffschen Fabrik in Berlin, „Darmstadt“, aus der Maschinenfabrik in Darmstadt und durch eine sehr gut construirte Maschine von Krauss in München vertreten.

In letzter Reihe begegnen wir den Locomotiven für secundäre Bahnen.

„Orient“, von Haswell gebaut, hat 8 gekuppelte Räder und ist für eine Bahn mit 1<sup>m</sup> Spurweite bestimmt. Achslager und Feuerkiste sind nach Haswell's System construiert. Der Kessel ist sehr hoch gelagert, was, besonders bei Schmalspur-Maschinen, wegen der Verminderung der Stabilität von Nachtheil ist. Diese Locomotive wiegt im dienstfähigen Zustande nur 20 Tons, so dass die geringe Achsbelastung von 5 Tons einen leichten Bahn-Oberbau gestattet.

Die kleine Tender-Locomotive „Hungaria“ im Banater Eisenwerke Reschitza, nach dem System Haswell ausgeführt, hat manche Eigenthümlichkeit mit der oben erwähnten „Stainz“ gemein und ist für eine Eisenwerks-Bahn mit 0.948<sup>m</sup> Spurweite bestimmt. Der Wasserkasten bildet einen umgekehrten Sattel, liegt zur Seite und unterhalb des Kessels und fasst 0.9<sup>cbm</sup>. Die Maschine ist mit Centralbuffern versehen und wiegt 11.5 Tons.

Krauss in München und die Maschinenfabrik in Carlsruhe hatten zwei kleine Kohlenwerks-Locomotiven von 0.75<sup>m</sup> Spurweite ausgestellt.

Die normalspurige Tender-Locomotive aus der Maschinenfabrik zu Zorge am Harz, für den Verkehr in Eisenwerken bestimmt, ist mit schiefliegenden Cylindern und verticalem Kessel versehen. Das Gewicht wird auf 8.7 Tons, die Stärke auf 23 Pferdekräfte angegeben. Eine ähnliche kleine Tender-Locomotive hatte Cockerill ausgestellt.

Die beiden englischen Schmalspur-Locomotiven boten nichts besonders Bemerkenswerthes. Die Eine derselben, von Fox & Walker in Bristol, für die Ebensee-Ischl-Bahn, mit 1.066<sup>m</sup> Spurweite gebaut, hat 2 Kuppel- und eine Lauf-Achse, es findet mithin bei dieser Anordnung die volle Ausnützung des Adhäsions-Gewichtes nicht statt.

Ueberschaut man nach dem zurückgelegten Weg nochmals das Ganze des ausgestellten Locomotiv-Parkes, so gibt sich als unmittelbarste Wirkung der überwältigende Eindruck seiner äusseren Erscheinung kund. Aber mehr als die Wirkung, welche Zahl und Dimension, die blanken Metallmassen und das Durcheinandergreifen all der glänzenden Stahlglieder hervorbringen, ist die tausendfach combinirte Ideenverbindung, das geistige Gefüge der einzelnen Organe sowohl, als der Gesamt-Organismen, und am höchsten stellen wir die Erfolge, welche mit der heutigen Locomotive in der physischen und moralischen Welt geschaffen werden. Die materiellen Erfolge sind Jedem klar, der einen Einblick in das heutige Eisenbahnwesen gewonnen, und die moralischen hat Buckle in das schneidende Wort gefasst: „Der Dampfwagen hat zur Vereinigung der Menschen mehr beigetragen, als alle Philosophen, Dichter und Propheten vor ihm seit Beginn der Welt“.

Zur Vervollständigung unseres Berichtes beabsichtigten wir in einem zweiten Abschnitte noch die Personen- und Güter-Waggons zu behandeln, bedauern jedoch mit Rücksicht auf den uns kurz zugemessenen Raum hierauf verzichten zu müssen\*).

Carl Willy.

\*) Die Raumbemessung wird durch die Höhe des von der kustenländ. Ausstellungs-Commission bewilligten Budgets bedingt, welches (mit Rücksicht auf anderweitige Ausgaben) selbstverständlich eine gewisse Grenze nicht übersteigen durfte.

Die Red.

#### 4. Materiale und Verfahrungsweisen für Erd-Arbeiten, Strassen und Eisenbahnen.

##### A. Erd-Arbeiten.

**Bagger-Maschinen.** Von diesen Apparaten, deren hervorragende Anwendung zur Bewältigung grosser Aushubmassen bei Kanälen, Flüssen und Häfen bekannt ist, heben wir als bemerkenswerthe Specimina die von A. Castor und Ritter v. Mauser in Zeichnungen und Modellen ausgestellten Constructionen hervor. Die erste ist den bei den Donauregulierungs-Arbeiten in Wien verwendeten Typen entnommen, reicht auf die Tiefe von 7<sup>m</sup> und hat eine mittlere Stärke von 25 Pfdkft. \*) Von nahezu doppelter Stärke ist Mauser's Maschine, deren System nachstehende Vortheile bietet, als: Bewegung der doppelwirkenden

\*) Als besonders interessant und lehrreich für den Fachmann ist das von A. Castor ausgestellt gewesene Album zu bezeichnen, welches nebst einer Sammlung von Dampf-Apparaten für Schiffahrts- und Eisenbahn-Arbeiten noch die von der Donauregulierungs-Unternehmung A. Castor, A. Couvreur und H. Hersent in Wien verwendeten Maschinen in Zeichnungen und Photographien vorführt.

Ebenso machen wir auf das vom rein technischen Standpunkte behandelte Werk: „Percement de l'Isthme de Suez par L. Monteil, publié dans la Direction de A. Cassagner“, von dem der erste Band ausgestellt war, aufmerksam. Ausführliche Detail-Zeichnungen aller in Verwendung gestandenen

Kettenwinden mit Hilfe der durch die gleiche Dampfmaschine bewegten Transmissionen, Gleichmässigkeit der Bewegungen innerhalb gegebener Grenzen, wodurch das Terrain nicht nur auf das Genaueste geebnet, sondern auch ein beliebiges Profil hergestellt werden kann. Die tägliche Leistung erreicht bei günstigem Terrain bis 1500 Cub.-M.

Excavateur. Auch hier begegnen wir den zwei obgenannten Ausstellern. Der von Castor vorgeführte Excavateur ist eine Art Bagger-Maschine, welche auf einem Wagengestelle mit Geleisen ruht und deren Leiter sammt einer an dem unteren Ende befindlichen Trommel zur Stütze und Führung der Kette ohne Ende dient. Der durch ein Modell versinnlichte Excavateur von Mauser ist sowohl für trockenes als auch unter Wasser befindliches Terrain bestimmt und zeichnet sich durch glückliche Combination der Constructions-Elemente, so wie durch die besondere Leichtigkeit aus, mit welcher der ganze Apparat behufs Uebertragung an eine andere Stelle zerlegt werden kann.

Erd-Transportmittel. Das im Wasser oder im Trockenem gebaggerte Material verlangt nach dem Ort der Verwendung transportirt zu werden. Bei der Verwendung im Wasser und bei entsprechenden Tiefen ist der einfachste hiezu dienende Apparat das nach Unten sich öffnende Klappschiff. Etwas Anderes ist es, wenn das Material zu Herstellungen von Dämmen und Anschüttungen über Wasser (oft in grösseren Entfernungen) verwendet werden soll. Die uns nach dieser Richtung auf der Ausstellung vorgeführten Transportmittel sind directer und indirecter Natur. Von der ersten Art führt uns die Donauregulirungs-Unternehmung zwei verschiedene Muster vor: die Tragrinne und das Hubrad. Die erste besteht aus einem circa 14<sup>m</sup> langen Balken, über welchen eine aus zusammenstossenden stählernen Blechtafeln (in Rinnenform) gebildete Kette ohne Ende läuft. Diese Kette nimmt das Bagger-Material aus den Kübeln zur directen Förderung in die Rollwagen auf und wird durch eine Dampfmaschine von

---

Bagger-Maschinen und sonstigen Behelfe, deren Anschaffungskosten, Leistungsfähigkeit etc. verleihen dem Werke einen hervorragenden Platz in der technischen Literatur der Neuzeit.

6 Pfdkft. in Bewegung gesetzt. Das Hubrad nimmt das Material von der Bagger-Maschine in die auf seiner Peripherie sitzenden Kübel auf und fördert es mittelst einer Rinne in die Rollwägen. Das eine wie das andere der genannten Transportmittel lässt sich jedoch nur auf kurze Distanzen zwischen Rollbahn und Bagger-Maschine verwenden\*) und erfordert überdies (namentlich die Tragrinne) häufigere Reparaturen.

Eine neue Vorrichtung stellte Mauser unter dem Namen „Dampf-Elevator“ in der Form eines eisernen (durch Dampf getriebenen) Krahnens aus, welcher vorzugsweise beim Heben gebaggerter Materiale auf hohe Ufer und zur Herstellung hoher Dämme zu dienen bestimmt ist\*\*).

Als indirectes Förderungsmittel fanden wir von der Donau-regulirungs-Unternehmung exponirt ein Gerüst mit fixer Bagger-Maschine, deren Körbe (auf der Kette der geneigten Bagger-Leiter) das Material aus dem untergestellten Materialschiffe heben und in die Lowry entleeren.

Bei der Donau-Regulirung in Pest hat man eine ähnliche, jedoch verbesserte Vorrichtung in Anwendung gebracht. Dieselbe ist auf 2 Pontons schwimmend und wird beim Entleeren der Kübel mit einer Pump-Vorrichtung ein kräftiger Wasserstrahl (zur leichteren Förderung des Schotter-Materiales) in die Rinne geleitet und gleichzeitig das Materialschiff mit dem successiven Entleeren von der Maschine angeschoben\*\*\*).

\*) In den Niederlanden wird der Transport bis auf 250<sup>m</sup> Distance direct durch ein schwimmendes Rohr besorgt. Eine Circular-Pumpe mengt das gebaggerte Material mit Wasser zu einem Brei und treibt es in diesem Zustande durch das aus Holz und Lederschlauch-Stücken zusammengesetzte Rohr bis zur Ausladestelle. Allerdings ist das Transportmittel nur bei im Wasser löslichen Material anwendbar und kann demnach nur in speciellen Fällen praktisch verwendet werden.

\*\*) Ausführlicheres über die von Hrn. Oberbaurath Ritter von Mauser ausgestellten Modelle der bis nach genannten Apparate findet der Fachmann in dem von der k. k. Seebehörde herausgegebenen Special-Kataloge der im Pavillon der österr. Handels-Marine ausgestellten Gegenstände.

\*\*\*) Vom ökonomischen Standpunkte betrachtet, sowie in eventueller Berücksichtigung localer Verhältnisse müssen wir gestehen, dass, so sinnreich und praktisch auch die vorgeführten Ausstellungs-Objecte, namentlich die



Die bei grossen Erdarbeiten zur allgemeinen Verwendung kommenden Transportmittel sind Rollwägen mit Kipp-Vorrichtungen. Von diesen finden wir im Pavillon der Oesterreichischen Nordwest-Bahn ein Muster exponirt, dessen Bauart wohl nichts Neues aufweist, jedoch sich durch solide Construction und billige Herstellung (fl. 88) auszeichnet.

Beachtenswerth ist der als neue Erfindung vom Baumeister Stöckl aus Breslau ausgestellte Kippwagen auf Einer Schiene. Derselbe besteht aus 2 Kästen (mit einem Fassungsraume von 1 Cub.-M.), welche nebeneinander gestellt an zwei Querträger frei aufgehängt sind, so dass sie ein Ausleeren um eine drehbare Achse gestatten. Die Querträger ruhen auf einem Langbaum, welcher selbst von zwei mit doppeltem Spurkranz versehenen Rädern (1.20<sup>m</sup> Achsen-Entfernung) getragen wird. Die Laufbahn für die Räder bildet eine an den Stössen auf Holzständern ruhende Schiene. Die einfache Construction des Wagens, sowie die leichte Verstellbarkeit der Schiene und in Folge dessen Ersparniss an Kraft und Zeit gestatten eine sehr ökonomische Arbeit besonders in sehr coupirten Bodenverhältnissen beim Material-Transport jeder Gattung. Für grössere Arbeiten, namentlich grösseren Erd-Transporten könnten mehrere Wägen gekuppelt zu ganzen Zügen zusammengestellt werden.

Nicht uninteressant war eine Sammlung von Transportmitteln, ausgestellt von Jakobson in Makow (Galizien); dieselbe bestand aus deutschen, italienischen, belgischen Schiebtruhen und zweirädrigen Karren in Naturgrösse (13 Stück im Ganzen). Diese Werkzeuge, obzwar nichts Neues enthaltend, verdienen deshalb bemerkt zu werden, weil selbe äusserst solid aus vorzüglichem Buchenholz construirt sind. Jedoch sind die Werkzeuge noch mancher Verbesserungen fähig. So wären namentlich (mit Rücksicht auf den gewöhnlich holprigen Boden) die Dimensionen

---

Transportmittel, sein mögen, doch noch wesentliche Verbesserungen, Vereinfacherungen erfolgen müssen, wozu die zunehmende Entwicklung der Bagger-Arbeiten auf dem Gebiete der Kanalbauten, Fluss- und Strom-Regulirungen, Erbauung neuer Häfen etc. vielfach anregende Veranlassung geben werden.

der Räder genau zu ermitteln und ebenso die Stellung des Laderaumes zur Rad-Achse auf das Genaueste zu bestimmen.

### B. Strassen und Eisenbahnen.

Nachdem das im Vorhergehenden Gesagte grösstentheils seine Anwendung auch für Strassen und Eisenbahnen findet, so haben wir in dem vorliegenden Abschnitte nur noch der Dampfwalze, als des für die Comprimirung des Strassenkörpers dienenden Apparates und der verschiedenen Bahn-Systeme, als: Schmalspur-, transportable, Seil- und Kettentransport-Bahn zu gedenken.

Dampf-Strassenwalze. Unter den verschiedenen Ausstellungs-Objecten dieser Gattung erregte die von Aveling & Porters (Rochester & London) producirte Patent-Walze, ihrer mannigfachen Vorzüge wegen, verdientes Aufsehen\*).

Schmalspur-Bahnen. Als beachtenswerthe Anlage einer Schmalbahn zum Material-Transport kann die von der k. k. priv. Staatsbahn ausgestellte bezeichnet werden. Fahr-Betriebsmittel und Oberbau waren in Naturgrösse vorhanden und die Anlage durch Pläne und anderweitige Documente dargestellt\*\*).

---

\*) Die Maschine ruht auf 4 walzenförmigen Rädern von ungleicher Breite, wovon die beiden Triebräder von grösserer Breite die Seitenwalzen bilden, während der lichte Raum zwischen denselben durch ein Paar Steuerwalzen gedeckt wird. Diese letztern sind leicht conisch geformt, so zwar, dass sie auf der Grundlinie dicht zusammenlaufen, während oberhalb der Achse der Raum zur Aufnahme des Schaftes frei bleibt, welcher dieses Walzenpaar mit der Maschine verbindet und gleichzeitig das vordere Ende des Kessels trägt; durch diese Anordnung ist die Construction bei Weitem einfacher als bei anderen Apparaten dieser Art und in Folge dessen das Wenden und Umkehren sehr erleichtert. Die Walze hat eine Maschine von 4 Pfdkft., bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von  $1\frac{1}{2}$  bis 8 englischen Meilen per Stunde, hat 8 Tonnen Gewicht und kostet circa 4300 fl. Die täglichen Auslagen betragen  $7\frac{1}{2}$  —  $12\frac{1}{2}$  fl.

\*\*\*) Die 1870 vollendete Bahn hat mit Inbegriff von 6 kurzen Flügelbahnen eine Gesamtlänge von 16.594 Kilom. Ihre Aufgabe besteht in dem Transport von Steinkohlen, Cocks und Steinen zu den Hüttenwerken in Resicza.

Transportable Bahnen. Hier ist das neue patentirte System von Corbin zu erwähnen, welches in Naturgrösse in einer Länge von circa 50<sup>m</sup> sammt 10 dazu gehörigen Wagen ausgestellt war. Die Bahn besteht aus 5<sup>m</sup> langen, mit Band-Eisen beschlagenen Holzleitern, welche am Stosse mit einem Paar Eisenblech-Bügel versehen und mit einem einfachen Bolzen verbunden sind. (Spurweite 0.47<sup>m</sup> und Gewicht der Schiene pr. lauf. Meter 5.2 Kilog.) Das Fixiren der Curven, welche bis auf 8<sup>m</sup> Radius gehen können, geschieht mittelst eines an die Sprossen der Leiter befestigten Eisenbandes. Die Wagen selbst sind rollende Plattformen, welche je nach dem zu verfrachtenden Materiale Kisten oder Körbe aufnehmen. (Gewicht eines 4räd. = 34 und eines 2räd. Wagens = 27.5 Kilogr.) Charakteristisch ist bei diesem Systeme, dass die vorderste Plattform der Wagen auf 4, alle übrigen nur auf 2 Rädern ruhen.

Vorausgesetzt, dass die Dimensionen von Bahn und Wagen der Natur der zu effectuierenden Leistung angepasst werden, kann dieses System unter Umständen bei industriellen und landwirthschaftlichen Etablissements eine vortheilhafte Verwendung finden.

Seil-Bahnen. Während das Hanf-Seil für Förderungszwecke beim Bergwesen schon in früheren Zeiten Verwendung gefunden hat, so datirt die Benützung des Draht-Seiles in grösserem Maassstabe doch nur von dem letzten Decennium. Die Ausstellung führt uns mehrere interessante Beispiele vor: so die

Die Herstellung der Bahn geschah auf einer gewöhnlichen, der Staatsbahn gehörigen Fahrstrasse und erheischte nur geringfügige Erd-Arbeiten, so dass die Baukosten 7085 fl. pr. Kilom. nicht überstiegen. Die Neigungsverhältnisse der Bahn variiren zwischen 12.4—48.4<sup>m</sup> per Mille und die Radien der Curven von 28.4—180<sup>m</sup>. Spurweite = 0.95<sup>m</sup>, die Vignol-Schienen haben eine Länge von 7<sup>m</sup> und wiegen 17 Kilog. per Curr.-Met. Die eichenen Schwellen sind 1.1<sup>m</sup> lang, 0.11<sup>m</sup> hoch und 0.14<sup>m</sup> breit. Auf dieser Bahn können 11 leere Wagen mit einer Bruttolast von 18.950 Kilog. auf der Steigung von 48.4<sup>m</sup> pr. Mille und einem Radius von 28.4<sup>m</sup> mit der Geschwindigkeit von 8.57 Kilom. per Stunde durch eine Locomotive befördert werden. Die Bahnverfrachtung stellt sich circa 40% billiger als die Landfracht. Dieses Beispiel beweist, dass mit verhältnissmässig geringen Baukosten gewöhnliche Fahrstrassen zu Schmalbahnen mit wesentlichem Vortheil verwendet werden können, und sollte demnach auf manchen Strassen in Oesterreich Nachahmung finden.

2100<sup>m</sup> lange Seilriese-Anlage im Canton Walden in der Schweiz (zur Ausbeute eines 1300<sup>m</sup> über dem Meere liegenden Waldes, mit einer Ausdehnung von 110 Hectaren), so als Uebertragungsmittel der Wasserkraft zur Betreibung verschiedener industrieller Etablissements in Schaffhausen, Freiburg und Belgard (die transmissionirte Nutzkraft wird nach vollendeter Ausführung die erhebliche Summe von nahezu 14.000 Pfdkft. repräsentiren), so als Zug- und Leit-Seil für das Traject\*) über den Rhein bei Rheinhausen zur Ueberführung der Ponte; so endlich als Vermittlung des Verkehres bei Bergbahnen.

In neuester Zeit ist das Bedürfniss zu Tage getreten, dem grossen Publicum Berge und Berg-Plateaus durch Bahnen zugänglich zu machen, welche nach dem Zahnrad- und Seil-System angelegt werden. In der österreichischen Abtheilung war ein Modell (nebst Plänen) der Drahtseil-Bahn auf dem Kahlenberge bei Wien und ein solches der Drahtseil-Bahn in Ofen ausgestellt. Die beiden Systeme bestehen im Allgemeinen darin, dass mittelst eines durch eine stabile Dampfmaschine in Bewegung gesetzten Seiles ein Personenwagen hinauf und ein zweiter hinab befördert wird\*\*).

\*) Das Fluss-Traject ist bekanntlich ein vorzügliches Mittel, um die an den Ufern eines Stromes auslaufenden Schienenstränge mit einander zu verbinden und so nicht nur die kostspieligen Brücken-Anlagen zu ersparen, sondern auch durch die rasche Verbindung der beiden Ufer die Eröffnung der Bahnstrecken nicht zu verzögern. Wir begrüßten auch in der Ausstellung von Oesterreich-Ungarn ein solches Traject, welches von der Alföld-Bahn (Bau-Director Julius Herz) nach dem System des preuss. Oberbau-Rathes Hartwich über den Donaustrom bei Gombos ausgeführt worden ist und bereits seit Mai 1871 anstandslos functionirt. Die Red.

\*\*) Die Bahn am Kahlenberge ist zweigeleisig, hat eine Länge von 797<sup>m</sup>, im Mittel eine Steigung von 34% oder eine Neigung von 19° zum Horizont. Der Oberbau besteht aus Quer- und Lang-Schwellen, auf welchen die Schienen liegen, und zwei mittleren Langbalken zur Aufnahme hölzerner Rollen, über welche das Draht-Seil läuft. Die Spurweite beträgt 1.9<sup>m</sup>, die Entfernung zwischen den beiden Geleisen 2.5<sup>m</sup>. Eine Stations-Anlage ist auf dem unteren und oberen Ende der Bahn errichtet. Die Maschine, welche die Förderung vermittelt, befindet sich auf der oberen Station. Jeder Wagen hängt an einem eigenen mit dem andern nicht in Verbindung stehenden Draht-Seile, dessen oberes Ende am Umfange der Trommel derart befestigt

Kettentransport-Bahn. Hier ist das System zu erwähnen, welches in der belgischen Abtheilung in Modellen exponirt war und eine ganz neue Förderungs-Anlage mittelst hängender Kette auf einer der Steinkohlen-Gesellschaft in Micheroux bei Lüttich gehörigen Bahn darstellt. Es handelt sich hiebei um den in 8 Stunden zu bewerkstelligenden Transport von 1000 Tonnen Kohlen auf einer Strecke von 3200<sup>m</sup>, welche sich in einem Tunnel befindet und Krümmungen von 4, 5 und 7 Grad hat\*).

Jos. Hainisch.

ist, dass bei deren Umdrehung ein Wagen aufgezogen und der andere hinabgelassen wird.

Das Wichtigste, nämlich die Sicherheits-Vorrichtung gegen ein Hinabgleiten des Wagens beim allfälligen Reißen des Zug-Seiles, besteht in einem zweiten Seile, dessen Enden an beiden Waggons befestigt sind und das über eine unter dem Fussboden der oberen Station angebrachten horizontalen Trommel von dem der Geleise-Distanz entsprechenden Diameter von 6<sup>m</sup> geht, das beim gewöhnlichen Gange todt mitläuft. Dadurch wird erzielt, dass im Momente der Gefahr beide Waggons aneinander hängen und sich so selbst theilweise oder ganz ausbalanciren. Ueberdies kann durch eine Dampf-Bremse das Fang-Seil auf der horizontalen Rolle gebremst werden, um beide zur Bewegung mit beliebig gemässigter Geschwindigkeit oder ganz zum Stillstande zu bringen.

Die Ofener Seil-Bahn, in geringeren Dimensionen ausgeführt, ist zweigeleisig. hat circa eine Länge von 100<sup>m</sup> und eine Neigung von 30° zum Horizonte, bildet in der horizontalen und verticalen Projection eine vollkommene gerade Linie (ein Vorzug vor der Kahlenberger-Bahn). Die Aufzug-Maschine befindet sich auf der unteren Station, die Sicherheits-Vorrichtung ist wesentlich verschieden von jener der Kahlenberg-Bahn und ist unter dem Wagengestelle so angebracht, dass beim Reißen des Seiles sich der Waggon zwischen den, beiden längs der Geleise eingemauerten, Langbäumen festkeit.

\*) Die Bahn hat zwei Geleise, von denen das eine Geleise für beladene, das andere für leere Wagen dient. Die Kette geht am Ende des Tunnels um ein horizontales fixes Scheiben-System, ist über der Mitte der beiden Geleise aufgehängt und läuft zwischen horizontalen, auf Holzgestellen befestigten, Rollen bis zu den zwei mit Hohlkehlen versehenen Trommeln, welche mittelst Zahnrad-Uebersetzung von Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden. Die Kette nimmt die auf den Geleisen stehenden Waggons in Folge Berührung der in der Mitte gezahnten Wagenwände mit und gibt sie am Anfang und Ende der Bahn wieder ab, worauf das Ein- und Ausladen stattfinden kann.

## 5. Wasserbau (exclus. Seebau \*).

Das Gebiet des Wasserbaues auf dem Binnenlande umfasst ausser den Wasserversorgungen und Kanalisierungen von Städten noch Anlagen für Bewässerung und Drainirung, Herstellung von Wasserstrassen durch Schiffbarmachung von Flüssen oder durch Grabung von Kanälen und endlich Sicherungs-Arbeiten in von Ueberschwemmungen bedrohten Gegenden.

Da die Systeme für Wasserversorgung und Reinigung der Städte an einem anderen Orte besprochen werden, so erübrigt es hier, nur derjenigen Ausstellungs-Objecte zu gedenken, welche sich auf Fluss-Regulirungen, Schiffahrts-Kanäle, sowie auf Bewässerungs- und Entwässerungs-Anlagen beziehen.

Da ist vor Allem in Oesterreich des in national-ökonomischer Beziehung so wichtigen Werkes der Donau-Regulirung bei Wien zu gedenken. Dieselbe besteht in der Ausführung zweier Durchstiche, in der Regulirung der oberhalb bei Nussdorf und unterhalb bis Kaiserebersdorf anschliessenden Stromstrecken in einer Länge von circa 15 Kilom. und endlich in der Herstellung von Landungs-Ufermauern und Hafen-Bassins. Der mehrfache Zweck dieser für die commerciellen Verhältnisse Wiens

\*) Ueber „Seebau“ siehe den unter Marinewesen erschienenen Bericht „Land- und Wasserbauten für die Schifffahrt“.

höchst wichtigen Arbeit ist die Näherrückung des Stromes an die Stadt, sowie deren Sicherung vor Ueberschwemmungen, die Verbesserung des Stromes im Interesse der Schifffahrt und endlich die Abbauung zahlreicher Seitenarme, um das so gewonnene Land im Interesse der Cultur und für städtische Zwecke zu verwerthen. Das grossartige Werk ist auf 24,600.000 fl. veranschlagt\*) und wird nach Vollendung der Arbeiten Landungs-Ufer in der Länge von 6.25 österr. Meilen, und Hafen-Bassins mit einem Flächenmaasse von 315 österr. Joch zur Verfügung der Schifffahrt stellen.

Von den zahlreichen mit der wichtigen Arbeit verbundenen Bau-Objecten stellte die Donau-Regulirungs-Commission\*\*) merkwürdigerweise nur die Absperrvorrichtung für den Wiener Donau-Kanal aus, welche den Zweck hat, den Eisgang von demselben ferne zu halten und damit die beinahe jährlichen Ueberschwemmungen der tiefgelegenen Stadttheile zu verhüten. Die Vorrichtung besteht in einem gewöhnlichen, ganz aus Schmied-Eisen construirten Schwimthore, dessen Verhältnisse allerdings un-

\*) So befriedigend auch diese im Centrum der Monarchie ausgeführte Regulirung unseres bedeutendsten Stromes sein mag, so vermisst man doch mit Befremden auf der Ausstellung anderwärtige Arbeiten, welche von der auch anderen Strömen und Flüssen Oesterreichs geschenkten Sorgfalt Zeugniß ablegen. Und welch reiches Feld der Ausbeute für commercielle und Schifffahrts-Interessen steht hier noch offen.

Die Red.

\*\*) Es musste in der That befremden, dass die Donau-Regulirungs-Commission nicht Gelegenheit genommen hat, ein so grossartiges und durch Mannigfaltigkeit der Systeme, wie durch Verschiedenartigkeit der Objecte gleich ausgezeichnetes Werk, nicht als Ganzes in einer Collectiv-Ausstellung dem technischen Publicum vorzuführen. Während eine solche durch einheitliche Concentrirung und harmonische Gruppierung sämmtlicher auf die verschiedenen Herstellungen Bezug habenden Apparate und Systeme das riesige Unternehmen zur verdienten Geltung gebracht hätte, ging der Gesamteindruck der grossartigen Arbeit durch den Umstand verloren, dass die einzelnen Ausstellungs-Gegenstände, als: Brücken-Constructions, Fundirungs-Systeme, Bagger-Maschinen etc. in den verschiedenen Abtheilungen zerstreut waren, — ein Umstand, den wir im Interesse der österr. Ausstellung um so mehr bedauern, als die Wiener Donau-Regulirung in ihrer Gesamtheit vorgeführt, den weitaus interessantesten Gegenstand der 18. Gruppe gebildet hätte.

Die Red.

gewöhnliche sind (48.6<sup>m</sup> lang, 5.69<sup>m</sup> hoch und 9.48<sup>m</sup> breit in der Mitte). Zur Placirung des Thores wurden zu beiden Seiten des 47.41<sup>m</sup> breiten Kanales zwei solide Schleusen-Mauern in Caissons (besonders der grossen Länge und unregelmässigen Form wegen bemerkenswerth) fundirt.

Es möge hier noch die Erwähnung Platz finden, dass bei den von Bahnen und vom Aerar über die Donau erbauten Brücken das von der Bau-Unternehmung, Gebrüder Klein, A. Schmoll und E. Gärtner, für die österr.-ungar. Monarchie patentirte, pneumatische Verfahren zur Fundirung der Pfeiler ausschliesslich angewendet worden ist\*).

\*) Dieses System war durch ein sehr sorgfältig gearbeitetes Modell (1/8 Naturgrösse) versinnlicht. Dasselbe stellt einen Brückenbau vor, dessen Fundamente mittelst des pneumatischen Verfahrens ausgeführt werden. Der eine Strompfeiler in vollendetem Zustande mit gemauertem Aufbau aus Granit, der Eisen-Construction (Fachwerk) für eine eingeleisige Bahnbrücke von 80<sup>m</sup> Spannweite und dem Gerüste zu deren Montirung. Der zweite Strompfeiler im Stadium der Fundirung mit dem zu dessen Bau dienenden Gerüste und dem ganz aus Eisen gebauten, die Basis des Pfeilers bildenden Caisson. Die Construction dieses Caissons mit der Luftschleuse und dem zweitheiligen Schachte für das Einsteigen der Mannschaft und für die Förderung des Materiales mittelst Bagger-Apparat, die zur Bewegung des ganzen Mechanismus dienende Locomobile, das auf einem Schiffe montirte Dampf-Gebläse zur Zuleitung der comprimirtten Luft u. s. w.; alle Details waren in der durch die Arbeit bedingten Zusammenstellung vorhanden und brachten die in einander greifenden Operationen zur klaren Vorstellung — Das der genannten Bau-Unternehmung eigenthümliche System der Luftschleuse besitzt den wichtigen Vortheil, eine continuirliche und automatische Förderung, so wie Entleerung des Aushub-Materiales zu gestatten, bei auf ein Minimum reducirten Luftverlusten; eine wesentliche Vervollkommnung der Apparate, durch welche die Bau-Ausführungen bedeutend schneller und billiger, wie bisher, hergestellt werden können. Ein Beispiel hiefür bietet die Donau-Brücke der österr. Nordwestbahn bei Wien, bei welcher die 19 sämmtlich pneumatisch fundirtten Pfeiler in 17 Monaten (vom Tage der Bau-Einleitung bis zur gänzlichen Aufmauerung unter die Eisen-Construction) vollendet wurden, trotz des durch Eisgang und Ueberschwemmung ausgezeichneten Winters von 1870-1871. Dieser Raschheit in der Förderung der übernommenen Arbeiten hat es die genannte Firma zu danken, dass sie bereits nicht weniger denn 9 Bahn- und Strassen-Brücken nach ihrem System fundirt hat, wovon 5 über die Donau, 2 über den Rhein und 2 über die Elbe.

Die Red.



Von Projecten für Kanalbauten in Oesterreich erwähnen wir das von der Oesterr. Anglo-Bank exponirte, für den Donau-Oder-Kanal und das von dem Fürsten zu Schwarzenberg ausgestellte, für die Herstellung eines Flöss-Kanales im Teufelsmauergraben nächst Hohenfürth (Böhmen).

Das erste Project von den Ingenieuren, den Herren Pontzen und Oelwein, mit wohldurchdachter Berücksichtigung einflussreicher Elemente und technischen Fortschrittes verfasst, soll Berlin und Wien mit dem Oriente durch eine ununterbrochene Schifffahrtsstrasse in Verbindung bringen, resp. mit Hilfe des von Deutschland auszuführenden Kanals, Berlin-Roztokow, das Schwarze Meer mit der Nord-See verbinden\*).

Das zweite Project erregte in soweit das fachmännische Interesse im hohen Grade, als es eine bis noch nicht aufgetauchte Idee verwirklicht, welche darin besteht, steile Gebirgsschluchten zum Holzflößen zu benützen\*\*).

\*) Der Kanal wird haben eine Länge von circa 37 Meilen, eine Sohlenbreite von 12<sup>m</sup>, im Wasserspiegel von 19.5<sup>m</sup> und eine Tiefe von 2.5<sup>m</sup>. Die Niveau-Differenz zwischen den beiden Verbindungspuncten der Oder und Donau einerseits und die Scheitelstrecke mit der Donau andererseits, erfordern die Anlage der Wasserstrasse in durch Schleusen getheilte Kanalstrecken. Wir können nur im Interesse unseres an Wasserstrassen so armen Oesterreichs wünschen, dass der Kanal baldigst zur Ausführung gelange, um auf der nächsten Ausstellung in Philadelphia als fait-accomplí begrüsst zu werden.

\*\*) Die circa 1 Meile lange Fluss-Strecke hat ein Gefälle von 140<sup>m</sup> und würde hier das Circuliren von Holzflößen, der mächtigen Felsblöcke wegen, sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht werden. Eine regelmässige Flussbettherstellung wäre kostspielig und bei dem geringen Wasserquantum an vielen Stellen kaum die erforderliche Wassertiefe zu erreichen gewesen. Es blieb somit als ein einziges Mittel nur die Erbauung eines eigenen Kanals übrig, welcher eine Sohlenbreite von 4.6<sup>m</sup> und die erforderliche Wassertiefe von 0.62<sup>m</sup> bis 0.82<sup>m</sup> erhalten soll. Das bedeutende Gefälle von nahezu  $\frac{1}{50}$ , würde jedoch dem Wasser im Kanale eine solche Geschwindigkeit verleihen, dass das Holzflößen, namentlich Stammholz mit Gefahr und Beschädigungen verbunden wäre. Diesen Uebelstand beseitigt der Projectant dadurch, dass er die Länge des Kanals in 31<sup>m</sup> lange Strecken mit dem relativen Gefälle von 3<sup>m</sup> bis 5<sup>m</sup> theilt und diese Strecken mittelst Ueberfällen von 0.4<sup>m</sup> bis 0.6<sup>m</sup> mit einander in Verbindung bringt. Die Kosten sind auf  $\frac{1}{2}$  Million Gulden berechnet.

Italien. Hier exponirte das kön. Ministerium für öffentliche Bauten fleissig ausgearbeitete Flusskarten, zahlreiche Pläne und Modelle von Regulirungen, Schleusen-Anlagen, Wehren, sowie sinnreiche Absperrungen zum Behufe von Land-Meliorationen, industriellen Anlagen mit ausführlichen Relationen und Beschreibungen über die Arbeiten in den Flüssen Arno, Lambro, Po, Mincio, Tiber, Wildbach Quaderno und den Lagunen von Venedig.

Wir heben von diesen zahlreichen Arbeiten als besonders bemerkenswerth hervor die im Interesse der Cultur und der sanitären Verhältnisse höchst wichtige Entwässerung des See's di Fucino (Central-Apenninen bei Aquila) und die Trockenlegung der toscanischen Sümpfe an der Küste des Mittelmeeres. Die Ausführung der ersten Arbeit kostet über 30 Millionen Lire und gebührt dem Fürsten Alex. Torlonia der Ruhm, ohne Staats-hilfe ein Werk vollendet zu haben, bei welchem es sich um nichts weniger, als um die Entwässerung eines 22<sup>m</sup> tiefen See's mit einer Oberfläche von circa 16.000 Hectaren handelte. Zur Ableitung des Wassers wurde ein 6 Kilom. langer unterirdischer Kanal von 5.76<sup>m</sup> Breite und 4<sup>m</sup> Höhe hergestellt, welcher auf mehr als die Hälfte mit Quadern in Cement-Mörtel gelegt worden ist. Der Boden des trockengelegten See's wird mittelst eines Systemes von kleinen Kanälen entwässert, zwischen welchen Wege und Fufssteige laufen\*).

Die Entwässerung der toscanischen Sümpfe, vom Civil-Ingenieur Alfred Baccarini in zahlreichen Plänen und Beschreibungen ausgestellt, erfolgte mittelst nach dem Meere abfallender Kanäle, Erhöhung der tiefen Sumpfflächen durch Stauungen, Verhütung des Wasserzufflusses von den angrenzenden Höhen und Absperrung des Meerwassers\*\*).

---

\*) In dem Nachbarlande Krain haben wir den Zirknitzer See mit einer Ausdehnung von circa  $\frac{1}{2}$  □Meile, dessen Zustand, wenn einer rationellen Entwässerung unterzogen, gewiss zu günstigen Resultaten führen würde.

\*\*\*) An unseren Küsten längs der Adria gibt es Niederungen von bedeutender Ausdehnung, beispielsweise die von Monfalcone und der Narenta. Sie alle warten noch auf ihre Entwässerung, um im Interesse der Cultur verwendet zu werden.

Frankreich lässt seit jeher der Hebung der Binnenschifffahrt eine besondere Pflege angedeihen. Das für dieselbe adoptirte System besteht in der Anlage eines über das ganze Land verbreiteten Netzes von Kanälen und Flüssen, auf welchen man ohne Unterbrechung von einem Punkte zum andern gelangen kann. Von Paris, als dem natürlichen Centrum der Anlage ausgehend, führen die schiffbaren Linien nach dem Aermel-Kanal, der belgischen und Schweizer Grenze, dem Mittelmeere und dem Ocean, welche beide durch die von Bordeaux nach Cette führende Wasserstrasse mit einander verbunden sind. Diese Strecken sind sämmtlich auf der grossen, trefflich ausgeführten Karte der Communicationswege Frankreichs \*) verzeichnet, welche den Mittelpunkt der höchst interessanten Collectiv-Ausstellung des Ministeriums für öffentliche Bauten bildet. Von der grossen Zahl dieser Wasserstrassen sind besonders 3 durch die Bedeutung der Arbeiten und Varietät der angewendeten Systeme ausgezeichnet.

Die erste führt im Kanal S. Louis eine ganze Reihe mannigfaltiger und wichtiger Bauten vor, welche zur Verbesserung der Rhone-Mündungen mit einem Kostenaufwande von 15½ Millionen Francs unternommen werden. Die zweite repräsentirt die auf die Eindämmung des Seine-Stromes in der für Seefahrzeuge zugänglichen Strecke zwischen Meilleraque und Villequier bezüg-

---

\*) Diese Karte bildete den Mittelpunkt der höchst interessanten Collectiv-Ausstellung des französ. Bauten-Ministeriums, und fand einen vorzüglichen Commentar in dem gleichfalls ausgestellten Werke: „Étude historique et statistique sur les voies de communication de la France d'après les documents officiels par Mr. Felix Lucas, ing. des Ponts et Chaussées, attaché à l'administration centrale“. Das 281 Gross-Octavseiten umfassende Werk behandelt: „Strassen und Brücken, Eisenbahnen. Fluss- und Kanal-Schifffahrt, Seehäfen und Leuchthürme“ in 5 Capiteln, welche in besonderen Abschnitten die aus amtlichen Belegen geschöpften Hauptfacta nach geschichtlichen, technischen, wirthschaftlichen und finanziellen Momenten, sowie von dem Standpunkte der Verwaltung und des Verkehres behandeln, wobei das Jahr 1870 den chronologischen Abschluss der Studie bildet. — Wir wünschten einer nach dergleichen Grundsätzen verfassten Karte und Studie über die Communicationsmittel Oesterreich-Ungarns auf der nächsten Ausstellung zu begegnen, um eine auf Ziffern basirte Parallele zwischen den zwei Staaten ziehen zu können

lichen Arbeiten, welche in der Herstellung von ausgedehnten Steindämmen und bedeutenden Baggerungs-Arbeiten bestehen. Das dritte Beispiel führt die Gesammtheit der Arbeiten vor, welche zur Verbesserung der Schifffahrt auf den zwischen Paris und Auxerre befindlichen, von der oberen Seine und der Yonne gebildeten Strecke der grossen, ganz Frankreich durchschneidenden und den Aermel-Kanal mit dem Mittelmeere verbindenden Wasserstrasse ausgeführt werden. Wir beschränken uns auf die Nennung dieser 3 interessanten Wasserbauten und verweisen den Fachmann bezüglich der übrigen auf den schon an einer anderen Stelle erwähnten Special-Katalog: „Notices sur les dessins, modèles et ouvrages relatifs aux travaux des Ponts et Chaussées, et des mines réunis par les soins du ministère du travaux publics. Paris 1873“ \*).

Deutschland legt den Schwerpunkt auf die Fluss-Schifffahrt und bringt namentlich das grossartige Werk der in den Jahren 1828 bis 1856 ausgeführten Rhein-Correction in zahlreichen Karten und mit allen Daten technischen und statistischen Inhaltes versehenen Albums zur verdienten Geltung.

In den Niederlanden heben wir die Eindämmung der Osterschelde als nennenswerth hervor. Der Schelde-Fluss theilt sich bekanntlich vor seiner Ausmündung in zwei breite Arme, die Wester- und die Osterschelde. Der zweite Arm wurde durch einen in bedeutenden Dimensionen auf schlammigem beweglichem Grunde ausgeführten Damm abgesperrt. Der Damm hat eine Länge von 4000<sup>m</sup>, am tiefsten Punkte eine Sohlenbreite von 130<sup>m</sup>

---

\*) Der zur Erklärung der Ausstellung dienende Katalog umfasst 517 Gross-Octavseiten und bespricht jeden Gegenstand in einem besonderen Capitel. Präcision und Klarheit in Beschreibung des Gegenstandes, Berücksichtigung historischer, örtlicher und constructiver Momente, Hervorhebung des der Arbeit in Entwurf und Ausführung Eigenthümlichen, kritische Darstellung der Vor- und Nachtheile der zur Anwendung gelangenden Systeme, endlich detaillirte Angaben über die Herstellungskosten bilden die Vorzüge der literarischen Arbeit und erheben dieselbe weit über das Niveau der gewöhnlichen Kataloge, ja sie machen aus ihr geradezu eine für den Fachmann unschätzbare Sammlung von den auf grossartige und schwierige Bauten Bezug habenden Daten.

Die Red.

und eine Höhe von 12<sup>m</sup>. Die Herstellung des Dammes, namentlich bei grösserer Wassertiefe, geschah durch die Einbettung des Mittelkörpers mit sandigem Materiale zwischen zwei aus Senkstücken, Faschinen und Steinwürfen bestehenden Seitendämmen mit einer Sohlenbreite von 36<sup>m</sup> und Krone von 10<sup>m</sup>. Trotz der bedeutenden Sohlenbreite und der Anwendung von Faschinen erlitt der Damm während seiner Construction bedeutende Senkungen, Seitenausbauchungen und Verschiebungen.

Von den durch Modelle ausgestellten Schiffahrts-Schleusen sei hier eines Systems gedacht, welches das Oeffnen und Schliessen der Schleusenthore statt der gewöhnlichen hebelartigen Mechanismen durch den Druck des Wassers bewerkstelligt.

Jos. Hainisch.

## 6. Der vorherrschende Stil in der Architektur

und die

### Entwässerung grosser Städte \*).

Angeregt durch das mannigfache Interessante, welches die Ausstellung auf dem Gebiete der städtischen Bauhätigkeit geboten, glaube ich der von mir übernommenen Aufgabe, mit Rücksicht auf die Triester Verhältnisse, am wirksamsten zu entsprechen, wenn ich die für die Entwicklung einer Grossstadt so wichtigen Elemente, welche an der Spitze meines Berichtes zum Ausdruck gebracht sind, in Nachfolgendem einer kurzen Besprechung unterziehe.

#### A. Der vorherrschende Stil in der Architektur.

Die Ausstellung mit den vielen Zeichnungen und Modellen der von den concurrirenden Nationen ausgeführten Bauwerke einestheils und andernteils mit der namhaften Zahl der in der Prater-Au selbst errichteten Gebäude des Morgen- und Abendlandes bot eine nach jeder Beziehung hin interessante und seltene Gelegenheit zum Studium der auf dem Gebiete der Architektur in der jüngsten Zeit gemachten Fortschritte. Dieses Studium wird noch wesentlich erleichtert und illustriert durch den reichen

\*) Frei übersetzt aus dem italienischen Original-Texte.

Kranz von Palästen, welche die, Wien mit den Vorstädten verbindende, Ringstrasse in seltener Weise zieren.

Halten wir eine Rundschau über diese, unsere Frage nach allen Richtungen hin beleuchtenden, Elemente, so gelangen wir zu dem Resultate, dass Europa, Dank der Configuration und der speciellen Verhältnisse der einzelnen Staaten, von jeher etwas Allgemeines in den am meisten bekannten und gepflegten Stil-Arten, als: dem antiken, dem christlichen, dem mittelalterlichen und dem modernen gezeigt hat, jedoch nicht ohne das Merkmal eines eigenthümlichen Gepräges, welches die verschiedenen Nationen den einzelnen Stilen verliehen haben.

Gegenwärtig jedoch — wo die erleichterten Communicationen und die vielseitigen Verbindungen der Staaten die Beziehungen unter einander noch inniger gestalten — beginnt auch dieses specielle Gepräge allmählig zu verschwinden und einem mehr nivellirenden Charakter zu weichen, so dass man im Allgemeinen behaupten kann, die in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts von dem einen Staate eingeschlagene Kunstrichtung auch in einem anderen wiederzufinden.

Das Studium und die Parallele der einzelnen Baustile führte zu der Ueberzeugung, dass alle architektonischen Systeme gut sind, und dass demjenigen der Vorzug zu geben sei, welches, von Fall zu Fall, dem Zwecke, dem Charakter und den Verhältnissen der Construction am besten entspreche. Die exceptionellen Zustände einiger Städte, wie Venedig, welche in früheren Zeiten beinahe gleichzeitig alle Stil-Arten behandelten, ohne eine eigene zu besitzen, unterstützte diese Ansicht, und es fehlte nicht die Zustimmung ausgezeichnete Gelehrten, welche dieser Theorie ihre Bestätigung ertheilten.

In der That. Auch in Wien beginnt man seit wenig Jahren Bauwerke jeden Stiles zu errichten, und begegnet man hier Façaden, welche byzantinischen, gothischen, maurischen, etruskischen und selbst egyptischen Motiven entnommen sind.

Heutigen Tages aber, soviel als in der Ausstellung und ausserhalb derselben zu sehen war, scheint im Allgemeinen die constructive Aesthetik einem besseren Ziele zugeführt zu werden.

Consultiren wir die durch Modelle und Zeichnungen versinnlichten Bauwerke aller Art, als: den Municipal-Palast von Philadelphia und den Dom von Washington, die prämiirten Projecte für den Wiederaufbau des Pariser Hôtel de Ville, die neuen Strassen-Anlagen von Buda-Pest, die Museen und die Börse von Wien, die Gallerie Victor Emanuel und den Central-Bahnhof in Mailand, die Börse von Brüssel, die Spaccassa von Bologna; prüfen wir ferner, aus dem Umkreise der Ausstellung heraustretend, die Bauten der österreichichischen Hauptstadt, als: die Schaffungen der Wiener Bau-Gesellschaft, das Grand Hôtel, das Palais Wertheim, den Heinrichs-Hof, die Paläste am Kolowrat-, Opern- und Park-Ring, das Palais des Erzherzogs Wilhelm und des Grafen Larisch, den Cur-Salon, das Stadt-Theater, sowie das Palais der Weltausstellung selbst, die Pavillons für die Jury und für den Kaiser, das Gebäude für die schönen Künste; so lässt uns der ganze Complex dieser interessanten Bauwerke keinen Zweifel mehr darüber, dass die Frage des für die modernen Gebäude vorherrschenden Stiles gelöst sei, d. h. dass derselbe den Anforderungen der Materialien Rechnung tragend, sowie die Erfordernisse der constructiven Elemente berücksichtigend, aus der Renaissance abgeleitet worden ist.

Dieses Resultat, welches ich glaube bei der Wiener Weltausstellung constatiren zu können, verdanken wir ausser den pecuniären Verhältnissen noch den Einflüssen der Presse und der Mithilfe der Gewerbe und Künste, sowie den erleichterten Communicationen und den vorausgegangenen Ausstellungen. Es gehört nicht viel dazu, um aus dem Ganzen der modernen Architektur die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die heutige Tendenz dahin gerichtet ist, einen rationellen, selbstständigen und möglichst reinen Stil zu schaffen, ohne jedoch die freiheitliche Bewegung in Ausschreitungen ausarten zu lassen, wie dieses leider die französischen Verirrungen der verflossenen zwei Jahrhunderte gezeigt haben.

Schenken wir zum Schlusse unserer gedrängten Abhandlung noch der in Oesterreich verfolgten Baurichtung unsere Aufmerksamkeit, so können wir mit Befriedigung constatiren, dass



der gute Geschmack, welcher nach dem Verfall der Renaissance zu sinken begann, sich wieder hebt und besonders in der Residenz einen merklichen Fortschritt documentirt. Die hier ausgeführten Bauten entsprechen den Forderungen der Aesthetik einestheils und bringen andernteils das zur Construction verwendete Material zur ungefälschten Geltung. Die Ornamentik endlich dient zum Schmucke des architektonischen Gebildes, ohne diesem den Charakter der Festigkeit irgendwie zu rauben.

Möchten diese wenigen Andeutungen allgemeiner Natur genügen, um die lernbegierigen Kunstjünger zur Erkenntniss des wahrhaft Schönen in der Architektur anzueifern, und möchten sie zur principiellen Vereinigung derjenigen führen, welchen es voriges Jahr gegönnt war, die Hauptstadt behufs Studiums über den gegenwärtigen Fortschritt der Baukunst zu besuchen.

#### B. Die Entwässerung grosser Städte.

Bei dem wiederholten Auftreten verschiedener Epidemien in mehreren Städten Europas richteten die Vorstände der öffentlichen Gesundheitspflege und die Sanitäts-Commissionen ihr Haupt-Augenmerk auf die Beschaffenheit des Untergrundes und constatirten bei den einschlägigen Studien wesentliche Uebelstände in den zur Entfernung des Wassers und des Unrathes dienenden Systemen. Die aus einem bevölkerten Centrum zu entfernenden Stoffe sind verschiedene, als: Strassenkehricht, Regenwasser, Küchenabfälle, Excremente, sowie schmutzige Wasser der Fabriken und Stallungen. Von diesen Stoffen würde, strenge genommen, jedes eine besondere Vorkehrung zu seiner Entfernung erheischen.

Mit Uebergang des ersteren, welches nur mittelst Wagen beseitigt werden kann, wende ich mich zu den übrigen und constatire vor Allem deren quantitatives Verhältniss, mich hiebei auf die, in Dr. Vogt's Städtereinigung (Bern 1873) niedergelegten, Daten basirend\*). Nach diesen beträgt die auf einer Fläche von

\*) Zu der Brochure „Ueber Städtereinigung und ein neues System ventilirter Latrinfässer nebst einem neuen Ventilationshut von Dr. Med.

150.000 Quadrat-Meter, während 1 Stunde (eine Wasserhöhe von 60<sup>mm</sup> vorausgesetzt) gefallene Regenmenge 6300<sup>cbm</sup> Wasser, wobei auf die vom Erdboden absorbirte Menge Rücksicht genommen wird. Bei der Annahme, dass diese Fläche eine Bevölkerung von 2000 Bewohnern enthalte, betragen die Fabriks- und Nutzwässer 30<sup>cbm</sup>, die Excremente jedoch nur 0.09<sup>cbm</sup> per Stunde. Diese Stoffe aus dem Weichbilde der bewohnten Stätte zu entfernen, ist die Aufgabe der verschiedenen Kanalisirungs-Systeme, welche hiefür in Anwendung gekommen sind. Wir werden dieselben auf Grund des in der Ausstellung vorhanden gewesenen Materiales in Nachstehendem beschreiben.

Das seit jeher übliche System, alle Abfallstoffe und Niederschläge in Kanälen von grossem Querschnitte abzuleiten, wurde bald als unvollkommen erkannt, weil die während der trockenen Jahreszeit sich ansammelnden Fäcalien in den Boden dringen und den früher gesunden Untergrund inficiren; — ein empfindlicher Uebelstand, da es keine Mittel gibt, die durch die Poren des Erdreiches und in Folge der Oscillationen im Luftdrucke aufsteigenden Gase gesundheitsschädlicher Natur zurückzuhalten. Dieses System glaubte man durch die Einschaltung von Senkgruben, welche in jedem Hause sich befinden und in die öffentlichen Kanäle münden, zu verbessern. Auch diese Verbesserung erweist sich als unzureichend, indem es nicht möglich ist, alle Excremente in den Senkgruben zurückzuhalten und sowohl deren Infiltrationen in den Boden, als auch deren Exhalationen in die Hofräume zu verhindern.

Die Engländer vervollkommneten das alte Kanalisirungs-System dadurch, dass sie Profil und Gefälle der Kanäle den Bedürfnissen anpassen, das Mauerwerk in möglichst vollkommener Weise herstellen und endlich durch einen Ueberschuss von flies-

---

Adolf Vogt, Bern 1873\* hat die Wiener Ausstellung Veranlassung gegeben. Wir begrüssen in der Druckschrift eine die Salubrität der Städte vom vorwiegend medicinischen, dann wirthschaftlichen und zum Theil technischen Standpuncte beleuchtende Arbeit, welche die Frage des Abfuhr- und Schwemm-Systems in interessanter und erschöpfender Weise behandelt.

Die Red.

sendem Wasser für die ausgiebigste Entfernung der faulenden Stoffe sorgen. Auf diese Weise entstand das sogenannte Spül- oder Schwemm-System, welches, obgleich in den meisten Hauptstädten angewendet, noch weit davon entfernt ist, auf Vollkommenheit Anspruch machen zu können. Abgesehen davon, dass dasselbe ein weit verzweigtes Kanalnetz, eine kostspielige, in alle Häuser führende Wasserleitung (zur Spülung der Aborte) fordert, so lässt es die Fäcalstoffe für die Landwirthschaft verloren gehen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, ist England wieder einen Schritt weitergegangen und benützt gegenwärtig den Inhalt der unterirdischen Kanäle zur Düngung von grossen Landflächen, welche bisher für die Bodencultur wegen des gänzlichen Mangels an Humus-Bestandtheilen ohne allen Werth waren. Eine Variante der Nutzbarmachung des Kanal-Inhaltes besteht in dessen Trocknung und Verarbeitung zu Guano.

Vollkommener als das Spül-System ist, meiner Meinung nach, das Tonnen-System. Seine Vorzüge bestehen in der billigen Herstellung der Anlagen, in der ungeschmälerten Erhaltung der Excremente für die Zwecke der Landwirthschaft und endlich in der vollständigen Verdrängung der Senkgruben, mithin in der Reinhaltung des Untergrundes. Dasselbe verlangt jedoch einen pünktlichen Dienst für die regelmässigen Ausleerungen der Fäcalien\*).

In letzter Zeit wurde vom Capitän Liernur ein anderes sehr geniales System aufgestellt, welches sich auf die Separirung des Nutz- und Regenwassers (dieses wird in die Strassen-Kanäle abgeführt) von den Excrementen basirt. Letztere werden mittelst mächtiger pneumatischer Maschinen durch eine Röhrenleitung in besondere Reservoirs getrieben und hier in Fässer gefüllt, um die zweckentsprechende Verwendung zu finden.

\*) Eine wesentliche Bedingung für die praktische Durchführung dieses Systemes bildet jedoch die Anwendung von Scheidungs-Apparaten (*appareils séparateurs*). Dieses sind Behälter aus Holz, Eisen oder Cement, welche die Bestimmung haben, die aufgenommenen Stoffe nach festen und flüssigen zu trennen, um dadurch nicht nur die rasche Fäulniss und zum Theil den üblen Geruch zu verhindern, sondern auch eine Trennung der Stoffe im Interesse der ihrer Natur am meisten entsprechenden Verwerthung zu erzielen.

Die besprochenen Systeme waren sämmtlich in der Ausstellung vertreten. Das Spül-System durch Hamburg, eine Combination des Spül- und Tonnen-Systems durch Paris und das pneumatische Saug-System durch die österr. Actien-Gesellschaft für Bodencultur in Wien.

Die charakteristischen Merkmale des von der nordischen Hafenstadt zur Drainirung ihres Weichbildes adoptirten Systems sind: reichliche Versorgung von Kanal und Haus mit Wasser, directe Verbindung des den Inhalt der Closets aufnehmenden Fallrohre mit den Strassen-Kanälen, regelmässige Schwemmung der Kanäle durch das Ueberschusswasser der Reservoirs und endlich Entleerung der Kanalwässer in den Elbe-Strom ohne irgend eine Verwerthung.

Paris zeigt uns eine Combination des Spül- und Abfuhr-Systems, nebst Verwerthung der Cloakenwässer zu Culturzwecken. Die Strassen-Kanäle nehmen aus den Häusern nur die Nutzwässer und den flüssigen Inhalt der Aborte auf, während die Abfuhr der festen Stoffe in den alten Stadttheilen überirdisch und nur in den neuen Stadttheilen unterirdisch, d. h. durch die Haus-Kanäle, geschieht. Das ganze Kanalnetz wird einer regelmässigen und überdies durch mechanische Apparate (Wagen und Barken mit Schützen-Vorrichtungen) beschleunigten Reinigung unterzogen und die aus den Häusern abgeführten Abfallstoffe werden zu Poudrette und der Cloaken-Inhalt zu landwirthschaftlichen Zwecken zunächst auf der Ebene von Genevilliers (seit 1872) nach englischem Muster mittelst Berieselung verwendet\*).

---

\*) Die von der Stadt Paris in Druck, Bild und Modell vorgeführten Ausstellungs-Objecte gaben die detaillirteste Auskunft über die interessanten Einzelheiten der von der französischen Metropole in grossartigem Maassstabe ausgeführten Kanäle. Da dieselben schon in der Ausstellung von 1867 (jedoch ohne die Bewässerungs-Anlagen von Genevilliers) vorgeführt waren, so wird auf deren genaue Beschreibung hier nicht weiter eingegangen und bezüglich derselben auf den officiellen Ausstellungsbericht 1867 (Band II. Seite 365 und 381), sowie auf das Werkchen „Note sur l'utilisation agricole et l'épuration des eaux d'égout de la ville de Paris par Mr. Alfred Durand-Claye (jeune), ingénieur des Ponts et Chaussées, Strasbourg 1870“ verwiesen.

Das Liernur'sche System war in der vollständigsten Weise durch eine in Naturgrösse vorgeführte Zusammenstellung aller auf das System bezughabenden Apparate und Maschinen vertreten. Dieselben waren täglich in Function und zeigten praktisch ihre Wirkungsweise durch die Abfuhr der Fäcal-Stoffe, welche aus den Aborten von drei an verschiedenen Puncten des Ausstellungs-Parkes gelegenen und von dem Publicum benützten Pavillons gewonnen wurden. Die auf die Montirung der Aborte, die Verbindung derselben mit dem Hauptrohr und dem Central-Reservoir etc. bezüglichen Elemente waren sämmtlich von der früher erwähnten Gesellschaft beigelegt und bildete die gesammte Anlage ein im Kleinen vorgeführtes Muster der für die Drainirung eines ganzen Quartiers angewendeten Baulichkeiten und Mechanismen, von den Closets angefangen bis zu der das Vacuum in den Reservoirs erzeugenden Dampf-Luftpumpe \*).

Unterziehen wir die besprochenen Systeme einer kurzen Kritik bezüglich ihrer Anwendbarkeit, so finden wir, dass das System der Spülung nur von denjenigen Städten mit Vortheil benützt werden kann, welche sich im Besitze sowohl einer Haus und Strasse verbindenden Kanalisirung, als auch einer ausgiebigen Wasserleitung befinden. Wo diese Bedingungen fehlen, wird das

\*) Unter diesen Apparaten sind besonders zu nennen: die Dampf-Maschine mit Bessemer Gebläse zum Verbrennen der putriden Gase, der unterirdische Centralsammler zum Aufnehmen und der oberirdische Kessel zum Umfüllen der Fäcalien, der Wegkreuzungssammler als Ablagerungsstätte des zu kanalisirenden Theilgebietes und das die genannten Elemente mit einander verbindende Röhrennetz. Die praktischen Versuche, welche in Gegenwart des medicinischen Congresses mit den Apparaten vorgenommen wurden, bestätigten, dass derselbe seine Aufgabe erfüllt. Dass derselbe auch in der Praxis bereits mannigfache Verwendung findet, erhellt aus Liernur's Werk: „Die pneumatische Canalisation in der Praxis“, nach welchem sein System bereits in Mailand, Prag, Brünn und Olmütz in Ausübung gebracht wird, sowie in Leyden und Amsterdam ganze Complexe von einigen 100 Häusern assainirt werden. Liernur veranschlagt die Kosten für die Einführung seines Systems mit 16½ fl. per Person und für den Betrieb sammt Interessen des Anlage-Capitals mit fl. 1.40, so dass, wollte man alle Kosten durch den Erlös der Fäcal-Stoffe decken, man ein 4¾ C.-Fuss haltendes Fass vorzüglichen Düngers mit 70 kr. bezahlen müsste.

System der Abfuhr in Tonnen mit Erfolg angewendet \*) und bietet die Vortheile der billigen Anlage, sowie die Verwerthung der Abfallstoffe. Am rationellsten jedoch geschieht die Abfuhr der Stoffe durch das auf wissenschaftlicher Grundlage basirte und mannigfache Vorzüge\*\*) bietende Saug-System.

Wir schliessen unseren Bericht über die Kanalisirungs-Systeme mit einer Betrachtung unserer Verhältnisse in Triest, wo wir eine Combination von Kanälen und Senkgruben finden, deren unvollkommene Herstellung zu mannigfachen, nur zu gut gekannten Uebelständen\*\*\*) Veranlassung geben. Um letzteren

\*) Die Benützung von Tonnen- und Scheide-Apparaten zur Entfernung der Abfallstoffe findet ausser in Paris noch in zahlreichen Städten Frankreichs, beispielsweise in Marseille, mit Vortheil statt. In letzterem Orte hat sich Schreiber dieses 1859 selbst von der Reinlichkeit und Schnelligkeit der am hellen Tage ausgeführten Abfuhr der Stoffe mittelst der von Gillet und Comp. gelieferten Tonnen überzeugt. Die genannte Unternehmung verarbeitet die gesammelten Stoffe zu Poudrette und studirt die Verwendung des Fabricates zu Culturzwecken praktisch, indem auf 2 Versuchsfeldern die Land- und Gartenfrüchte mit und ohne Poudrette gezogen werden. Es ist noch hinzuzusetzen, dass das genannte Haus zahlreiche Departements in Frankreich mit Gratis-Sendungen von Poudrette versieht, um die Wirksamkeit derselben in verschiedenen Bodengattungen, bei verschiedenem Klima und zu verschiedenen Culturzwecken zu erproben.

Die Red.

\*\*) Welches sind die Vorzüge dieses Systems? Die Fäcalien werden in der ursprünglichen Zusammensetzung, d. h. in dem für Cultur- und Industriezwecke günstigsten Zustande erhalten, und können demnach entweder als flüssiger Dünger oder zur Umwandlung in Compost oder zur Poudrette-Fabrication verwendet werden. Diesem in wirthschaftlicher Beziehung wichtigen Umstande gesellen sich noch Vortheile sanitärer und ökonomischer Natur bei. Die unterirdische Entfernung der Stoffe sichert nämlich Haus und Strasse vor jederlei Belästigung und das von Niveau- und Gefälls-Verhältnissen unabhängige System gestattet nicht nur eine regelmässige und radicale Abfuhr, sondern auch deren Fortschaffung auf grosse Entfernungen und höher gelegene Punkte; — Momente, deren Tragweite sofort einleuchtend ist und von Niemandem unterschätzt werden wird, der sich je mit der Kanalisirungs-Frage ernstlich beschäftigt hat. Es ist demnach kein Zweifel, dass die Gesamtergebnisse der Anlage mit Rücksicht auf die oben erwähnten Vortheile bedeutende Ersparnisse gegenüber dem üblichen Kanal-Systeme ergeben werden.

Die Red.

\*\*\*) Die in einem Jahre erzeugte Excrementen-Masse dürfte auf 700.000 C.-Fuss veranschlagt werden. Diese Menge faulender und mit der Atmosphäre in directer Verbindung stehender Stoffe, welche gezwungen sind,

Abhilfe zu bieten, ist es vor Allem nothwendig, Canalisation und Reinigung unserer Stadt einer gründlichen Reform zu unterziehen, woran, zur Steuer der Wahrheit sei es gesagt, von den Behörden durch ein besonderes Regulirungs-Project vom April 1868 schon gedacht wurde. Jetzt aber, da uns eine reichliche Wasserleitung in Aussicht gestellt wird, könnte das Spül-System als das vorzuziehende betrachtet werden. Doch mit Unrecht, da dieses ausser einer bedeutenden Wassermenge noch genügendes Gefälle, wasserdichte und von jedem Meeresstande unabhängige Kanäle erfordert — Bedingungen, welche selbst mit grossen Kosten nicht sämmtlich erfüllt werden können, ganz abgesehen davon, dass die in wirthschaftlicher Beziehung wichtige Verwerthung der Fäcal-Stoffe unmöglich wird. Sollte jedoch bei einem gewissenhaften Abwägen des pro und contra der vorgeführten Systeme doch dem Spül-System (als dem in der Ausstellung grösstentheils vertretenen) der Vorzug gegeben werden, so dürfte sich dasselbe auf das alte Salinen-Terrain, weil nicht fest und elastisch, nicht erstrecken, und müsste sich auf die Anlage eines wasserdichten Kanales von grossem Querschnitte beschränken, welcher vom Casernen-Platze gegen Lazzaretto vecchio bis zum Campo Marzo laufen und den schmutzigen Inhalt in ein grosses Reservoir senden würde, um von hier mittelst Röhren in die über Servola hinaus zu errichtende Dünger-Fabrik geleitet zu werden. Auf dem Grunde der alten Salinen könnte entweder das System der geschlossenen Senkgraben oder dasjenige der Tonnen oder jenes nach Liernur mit lackirten eisernen Röhren angewendet werden.

Sollte hingegen dem Tonnen-System der Vorzug gegeben werden, so müsste nicht nur für deren wasserdichte Herstellung,

unter dem Einflusse der Wärme und der barometrischen Oscillationen zu entweichen, müssen nothwendigerweise die von uns eingeathmete Luft verunreinigen, welche insbesondere während der Sommerzeit, bei mangelndem Regen und conträrem Seewinde verhindert wird, das Land zu verlassen. Und während die Regengüsse einerseits durch das Auswaschen der Kanäle einen Vortheil der Stadt bringen, so verunreinigen sie andererseits mit dem Kanal-inhalte die Rhede derart, dass die in derselben ankernden Schiffe von einer gesundheitsschädlichen Atmosphäre umgeben sind.

sondern auch für eine wirksame Trennung der festen und flüssigen Stoffe gesorgt werden, welche letztere Dr. Vogt im Interesse der Landwirthschaft zu verwenden (nach Art der Vespasiana in Mailand, welche 20 Fres. per Zoll-Ctr. Niederschlag einnimmt) ganz besonders empfiehlt.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass endlich durch die Adoptirung eines guten Canalisirungs-Systemes für Triest der Grund, auf welchem wir leben und welcher durch seine Verunreinigung zu einem Herde epidemischer Krankheiten geworden ist, von den die Existenz unserer Generation gefährdenden Keimen befreit werde.

Joh. Dr. Righetti.

Wir glauben das von dem Hrn. Referenten über die Städte-Reinigung gelieferte Materiale noch mit den Ergebnissen des internationalen medicinischen Congresses ergänzen zu sollen, welcher bekanntlich während der Ausstellung in Wien getagt und die eben berührte Frage der eingehendsten Discussion unterzogen hat. Die aus derselben hervorgegangenen Resultate lassen sich in folgenden Grundsätzen zusammenfassen: ausgiebige Wasserversorgung als erste Bedingung zur Lösung der Frage, Reinhaltung des städtischen Untergrundes und deshalb unbedingte Verwerfung der Senkgruben, möglichst rasche Entfernung der Abfallstoffe mittelst Abfuhr oder Schwemmung, energische Ventilation der Aborte und Umgestaltung der Bauordnung bezüglich der Anlagen der einzelnen Objecte, im Sinne des jetzigen hygienischen Standpunctes.

So wichtig diese Grundsätze im Allgemeinen sein mögen, so beurkunden sie doch eine gewisse Reserve, welche sich die medicinischen Autoritäten offen gelassen haben, um nicht mit Entschiedenheit für das eine oder das andere der Systeme einzutreten. Unserer Meinung fehlten zwei wichtige Kriterien dazu bei der Discussion — einmal die Ergebnisse der medicinischen Statistik und dann die Darstellung der bisher in Grossstädten angewendeten Systeme. Beide hätten nicht verfehlt, die Vor- und Nachtheile der Systeme, sowie die wirklich erreichten Resultate



im Gegensatze zu den angestrebten Zielen kritisch zu beleuchten. Es ist nicht zu leugnen, dass die Gegenwart von Technikern, welche die Kanalisirungen in Paris, London, Hamburg, Philadelphia, Wien etc. ausgeführt haben, nicht unwesentlich zur Aufklärung des Zweifelhafteu beigetragen und Elemente geliefert hätten, in Folge deren höchst wahrscheinlich die von dem Congresse in der Assainirungsfrage gefällte Entscheidung in die gegentheilige umgewandelt worden wäre. Denn die zwei als oberste Bedingungen eines sanitären Systemes hingestellten Postulate, nämlich Reinhaltung des Untergrundes und Entfernung der dem Athmungs-Organen schädlichen Gase kann unserer Meinung nach nur durch dasjenige Abfuhr-System erzielt werden, welches die Entfernung der Fäcalien in der regelmässigen und vollständigsten Weise zu bewerkstelligen im Stande ist. Dieses geschieht aber unseres Wissens und nach den Resultaten der in der Ausstellung *ad oculos* geführten Demonstration zu schliessen, am vollkommensten mittelst des auf wissenschaftlichen Principien basirten Liénur'schen Apparates, zu dessen mehrfachen Vorzügen, wie oben bereits ausführlich erwähnt, noch der Vortheil der günstigsten Verwerthung der Stoffe zu Culturzwecken sich gesellt, — ein in volkswirtschaftlicher und ökonomischer Beziehung um so schwerer wiegendes Moment, als die Fortschritte der Chemie in Bezug auf die Verwendung der bis noch als werthlos betrachteten Abfälle mit jedem Tage wachsen.

Wir schliessen mit dem Wunsche, dass durch die schon heute getroffenen Einleitungen bis zu dem nächsten in Brüssel tagenden Congresse von 1875 Material genug gesammelt werde, um bei der neuerlichen Discussion dieser für die *Salus publica* höchst wichtigen Frage das Schwergewicht wissenschaftlicher, aus unumstösslichen Thatsachen geschöpfter Argumente in die Waagschale der heute sich das Gleichgewicht haltenden Systeme legen und mit bestimmter Klarlegung der Gründe zu Gunsten des Besseren sich entscheiden zu können.

Die Red.

## 7. Die Wasserversorgung von Stadt und Land.

Das dringende Gebot, Stadt und Land in dem von der Gesundheit, der Industrie und der Cultur geforderten Verhältniss ausgiebig mit Wasser zu versehen, ist heute ein so allgemein anerkanntes, dass wir in jedem civilisirten Staate das Bestreben erkennen, mit allen zu Gebote stehenden Mitteln den Bezug des zum allgemeinen Wohlsein unentbehrlichen Elementes sich zu verschaffen.

Die Hauptfrage, welche hiebei zu erster Lösung gelangen muss, bezieht sich auf die Sicherstellung der Kriterien für die Güte und Menge des zu beziehenden Wassers, da dasselbe nicht nur den Anforderungen des Hauses und der Gewerbe, sondern auch den Bedürfnissen der Gemeinde und der Landwirthschaft zu entsprechen hat. Die örtliche Lage des Fundortes für das mit den verlangten Eigenschaften ausgestattete Wasser bestimmt dann die Natur des für die Ausführung zweckmässigen Systems. So kommt es, dass wir zur Herbeischaffung des Wassers von der Bezugsquelle bis zum Verwendungsorte theils das natürliche Gefälle, theils Dampf- oder Wasserkraft in Anwendung gebracht sehen — eine Thatsache, welche wir auch bei den auf der Ausstellung vertretenen Wasserversorgungen bestätigt finden. Frankreich und Deutschland führen uns mehrere Beispiele vor, welche sowohl durch die Verschiedenheit der Aufgabe, als auch durch

die Systeme der Ausführung interessant sind; ersteres: die Wasserleitungen von Paris und St. Chamond, letzteres die von Hamburg und der rauhen Alb in Württemberg. Das Wesentliche einer jeden derselben möge in Folgendem kurz skizzirt werden.

Die von der Stadt Paris ausgestellte Wasserversorgung der französischen Metropole stellt sich nicht die Aufgabe, die zahlreichen, auf die grossartige Anlage bezüglichen Arbeiten und Systeme betreffs Zuleitung, Ansammlung und Vertheilung des Wassers einzeln vorzuführen, da dieses bereits im Jahre 1867 geschehen ist, sondern beschränkt sich nur auf die in dem seither verfloßenen Zeitraume ausgeführten Herstellungen. Diese bestehen in zwei Wasser-Hebwerken von St. Maur (Modell) und Tridbordou (Relief-Modell und vier Blätterzeichnungen), sowie der Quellenwasserleitung aus dem Vanne-Thale. Die Constructionen der beiden ersteren, welche besonders für den Mechaniker interessant sind, dem Studium des Fachmannes empfehlend, begnügen wir uns auf die dritte, als ein Werk hinzuweisen, welches durch die Kühnheit des Entwurfes, sowie die Grossartigkeit der Ausführung, die Arbeiten der Alten erreicht, wenn nicht übertrifft\*).

Die genannte Wasserleitung bildet den Schlussstein in der Reihe der zahlreichen Anlagen, welche zur ausgiebigen Wasserversorgung der Stadt Paris (200.000 Cubik-Meter täglich oder 166 Liter per Kopf) hergestellt worden sind. Die Gesamtheit derselben wird in einem Generalplane von 21 Blättern (Maass-

\*) Die in der Champagne gelegenen Quellen der Somme und Soude werden durch ein ganzes Netz von Kanälen gesammelt und in dem eigentlichen Aquäduct vereinigt, welcher in einer Gesamtlänge von 25 österreichischen Meilen über Berge und Thäler, Flüsse und Ebenen sich seinen Weg nach Paris sucht, um in einer Höhe von 83.50 Metern anzulangen und den Bewohnern vorzügliches Trinkwasser in einer Menge von 100.000 Cubik-Metern täglich zu bieten. 30 Tunnel-, 13 Bogenstellungen, 11 communicirende Röhren und 17 Brücken bilden die zahlreichen Kunstbauten, deren Details sowohl in geometrischen Zeichnungen, als auch in zahlreichen Photographien von vorzüglicher Ausführung eingesehen werden können. Die Wasserleitung ist von folgenden dem Corps des Ponts et Chaussées angehörenden Technikern ausgeführt worden: Belgrand, Director und General-Inspector, Buffet, Ober-Ingenieur, Huet, Humblot, Lesquillier und Vallée, Ingenieure.

stab =  $\frac{1}{5000}$ ) vereinigt, welcher neben dem Ourcquer Kanal die natürlichen Leitungen, die artesischen Brunnen, die Dampf-Pumpen und Wasser-Hebwerke, endlich die Reservoirs und das gesammte zur Vertheilung dienende Röhrennetz mit allen seinen Details enthält. Der Fachmann darf nur alle diese Linien und Zeichen verfolgen, welche sich auf dem grossen Plane nach tausendfachen Richtungen kreuzen und wiederholen, um in Kürze über Wesen und Einrichtung der Pariser Wasserversorgung, sowie über die zur Anwendung kommenden Systeme \*) aufgeklärt zu sein.

St. Chamond, eine französische Stadt zweiten Ranges, hat sich in den Jahren 1866 bis 1871 um den Preis von 1,205.000 Fres. (wozu der Staat nur 200.000 Fres. beigesteuert hat) eine natürliche Wasserleitung bauen lassen, deren hervorragendstes Object das circa 2 Millionen Cubik-Meter fassende Reservoir ist. Wir begnügen uns, auf die gelungene Herstellung desselben und namentlich auf die vom technischen Standpunkte interessante Anlage des den offenen Himmelteich eindämmenden Wehres von 42 Metern Höhe hinzuweisen und heben nur das günstige pecuniäre Resultat hervor, welches die Stadt mit dem Wasserverkaufe an Private und Industrielle bereits heute erzielt hat\*\*).

Die von der Bau-Deputation (städtisches Bauamt) in Hamburg ausgestellten Gegenstände über die Stadtwasserkunst bestehen

---

\*) Wir enthalten uns einer näheren Detailirung dieser Systeme, da dieselben nächst dem Röhrenplane, welcher bereits einen Gegenstand der Ausstellung vom J. 1867 gebildet hatte, in dem durch das k. k. öster. Central-Comité herausgegebenen Berichte (Bd. II, S. 385) ausführlich beschrieben worden sind.

\*\*\*) Die Einnahmen aus demselben betragen (das zu Gemeindezwecken unentgeltlich gelieferte Wasser ist nicht gerechnet) 4% der Herstellungskosten, ohne jedoch die Gesamtheit des disponiblen Quantum erreicht zu haben. Dazu kommt noch, dass die städtischen Gewerbe mit Rücksicht auf das vorzügliche, namentlich für Färbereien geeignete Wasser einen kaum geahnten Aufschwung genommen haben und sich demnächst eine neue Einnahmsquelle in der Verwendung der Wasserkraft zum Betriebe von Werks-Anlagen eröffnen wird. Möge dieses günstige und durch einheitliches Zusammenwirken der beteiligten Fachmänner erzielte Resultat die vielen Schwesterstädte gleichen Ranges ermuthigen, im Interesse ihrer Bewohner das von St. Chamond gegebene Beispiel baldigst nachzuahmen.

in dem Uebersichtsplane des Röhrennetzes ( $\frac{1}{4000}$ ), dem Modell eines Strassenquerschnittes mit der Speisung der Häuser ( $\frac{1}{25}$ ), zwei Modellen des Wasserwerkes auf Rothenburgsort unter und über dem Niveau der Erde ( $\frac{1}{250}$ ) und mehreren auf das letztere bezüglichen Photographien.

Die Durchsicht dieser verschiedenen Behelfe, sowie des zur Erklärung dienenden Kataloges führt zu folgenden Resultaten: Die Stadtwasserkunst zu Hamburg ist ein der Stadt gehörendes und von derselben betriebenes Wasserwerk, bestehend aus fünf Dampf-Maschinen (850 Pferdekraft) und den zugehörigen Pumpen. Das in einer Entfernung von  $\frac{1}{4}$  Meile oberhalb Hamburgs der Elbe entnommene Wasser wird mittelst eines Steigrohres bis auf die Höhe von 60 Metern und auf eine Entfernung von über 1 Meile getrieben. Drei an verschiedenen Punkten errichtete Hoch-Reservoirs (circa 30 Meter über Null des Pegels) dienen dazu, etwaige Störungen in der regelmässigen Maschinen-Arbeit, sowie die Schwankungen im täglichen Wasserverbrauche auszugleichen. Das im Strassenkörper gebettete Hauptrohr von 1.22<sup>m</sup> lichten Durchmesser hat Abzweigungen zum Gebrauche der Feuerwehr und zum Besprengen der Strassen. Eine separate Zweigleitung von geringerem Durchmesser besorgt die Speisung der Häuser mittelst Bleirohre, welche in die zur Bepflügelung der Aborte dienenden Reservoirs der einzelnen Stockwerke führen. Die letzteren sind mit Schwimmern und einem mit Kanälen in Verbindung stehenden Abfallsrohre versehen \*).

Die von Württemberg ausgestellte Wasserversorgung der sogenannten „rauen Alb“ verdient wegen der Neuheit der Sache

\*) Der Lieferungspreis des Wassers beträgt 24 Silbergroschen jährlich für den mit Wasser zu versorgenden Raum (Badezimmer, Water-Closet, Küche etc.), mit Ermässigung von 25 bis 50 Percent für die unbemittelten Classen. Das zu Fabriks- und Betriebszwecken gelieferte Wasser wird mit 1 Silbergroschen jährlich für jeden Cubikmeter berechnet. Als erfreuliches Resultat dieser relativ niedrigen Preise kann hervorgehoben werden, dass der tägliche Verbrauch vom Jahre 1867 bis 1872 von 141 auf 173 Liter per Kopf, also auf ein grösseres Quantum, als in Paris (166 Liter) gestiegen ist. In dem letztgenannten Jahre betragen die Betriebs- und Erhaltungskosten 40 Percent der Einnahmen und diese selbst 10 Percent des totalen Anlage-Capitals, die Beschaffung per Cubikmeter Wasser betrug 0.18 Silbergroschen.

und der Wichtigkeit des Gegenstandes unsere besondere Beachtung. Die „rauhe Alb“ ist ein wasserloser Landstrich von mehr als 20 Quadratmeilen und umfasst 70 württembergische Ortschaften mit gegen 30.000 Bewohnern. Unter Berücksichtigung der geographischen Lage sowohl, als entsprechend den vorhandenen Wassertriebkräften der verschiedenen Albthäler sind die beteiligten Ortschaften in acht besondere, von einander unabhängige Gruppen eingetheilt worden, von denen heute bereits zwei Sectionen vollständig ausgeführt sind und in regelmässigem Betriebe sich befinden. Die Beschaffung des Wassers geschieht mittelst der in den wasserreichen Seitenthälern aufgestellten Pump-Stationen mit den dort durch Elementarkräfte betriebenen Druckwerken, welche das Wasser in Hoch-Reservoirs treiben, um es von dort durch ein Netz von Zuleitungs- und Vertheilungsröhren nach den einzelnen Ortschaften der Gruppen zu leiten\*.)

Unseres Wissens bildet die eben beschriebene Arbeit die erste systematisch durchgeführte Anlage für die Wasserversorgung eines grösseren Complexes von Ortschaften und wird nicht verfehlen, in Kürze die segensreichsten Wirkungen auf die Cultur des Landes und den Wohlstand seiner Bewohner zu üben\*\*).

---

\*) Die eben skizzirte Anordnung des zur Verwendung kommenden Systemes wurde auf einer Karte (dem topographischen Atlas von Württemberg im Maassstabe von  $\frac{1}{50000}$  entnommen), zwei Längenprofilen, welche die Terrain-Configuration und die geognostischen Schichtungen darstellen, sowie durch einen Relief-Plan mit Angabe der Pump-Stationen, der Druck- und Verbreitungsröhre, der Reservoirs der Ortschaften, der einzelnen Bodenculturen etc. zur Anschauung gebracht.

\*) Von den projectirten 8 Gruppen der nach dem Entwurfe des kön. württemb. Oberbaurathes Ehmänn ausgeführten Albwasserversorgung sind nunmehr zwei Sectionen vollständig ausgeführt. Eine davon befindet sich schon seit 1871 in regelmässigem Betriebe und in der ungestörten Benützung für die dortige Bevölkerung. Die Gesamtbaukosten für diese erste Section belaufen sich auf 84.063 fl. Hievon übernahm der Staat  $\frac{1}{3}$ , so dass die 3 der Section angehörenden Gemeinden Alles in Allem 3150 fl für Zinsen und Betrieb aufzubringen haben, was jährlich auf den Kopf netto 2 fl. trifft. Die hiefür bezogene Wassermenge beträgt 1.000 C.-Fuss täglich, kann jedoch in vollen 24 Stunden auf das Vierfache gebracht werden. — Wir entnehmen die vorliegenden Daten der von Prof. Dr. O. Fraas ans Anlass der Wiener Ausstellung verfassten Druckschrift „Die Albwasserversorgung im Königreich Württem-

Wir beschränken uns auf die Vorführung dieser 4 interessanten Beispiele von Wasserversorgungen und erwähnen blos, dass bezüglich der Röhren und anderer zur Herstellung von Leitungen dienenden Vorrichtungen und Apparate, soweit wir solche in den Ausstellungsräumen entdecken konnten, keine wesentlichen Neuerungen im Vergleiche mit den bereits in Paris ausgestellt gewesenen Systemen geboten wurden. Zu bedauern war es, dass Nord-Amerika, England, die Schweiz, Belgien und schliesslich unser Oesterreich keine ihrer Wasserleitungen und namentlich solche von kleineren Städten zur Darstellung gebracht haben, um allen den Gemeindewesen zur Nachahmung zu dienen, welche das zu ihrer Entwicklung im städtischen Haushalte unentbehrliche Element, das Wasser, noch nicht besitzen. Triest namentlich — diese wasserärmste Stadt Europa's — hätte aus den zur Versorgung anderer Städtegemeinden angewendeten Systemen Nutzen und Belehrung schöpfen können, um dem schon seit Jahrzehnten bestehenden unleidlichen Zustande, der für Gesundheit und Gewerbe gleich schädlichen Wasserarmuth, ein Ende zu machen. Die vom kleinen Württemberg aber ausgeführte Alb-Wasserversorgung enthält für das mächtige und reiche Oesterreich eine ernste Mahnung, das gegebene Beispiel auf seiner rauhen Alb par excellence „den öden Karstflächen im illirischen Küstenlande“ nachzuahmen, nicht nur um der armen Bevölkerung, sondern auch dem rauhen Boden, das zur gedeihlichen Existenz unentbehrliche Nass zu spenden. Würde nicht, um nur ein nahe liegendes Moment zu erwähnen, die seit vielen Jahren begonnene Wiederbewaldung des Karstes durch die Mithilfe des Wassers in viel kürzerer Zeit und mit geringeren Opfern, als es jetzt geschieht, ermöglicht werden? Eine Frage, die von jedem unparteiischen Fachmanne gewiss nur in zustimmendem Sinne beantwortet werden kann.

Fried. Bömches.

---

berg“, welche wegen der trefflichen Zusammenstellung der auf die Frage bezüglichen Elemente, Laien und Fachmännern gleich warm empfohlen werden kann.

## 8. Die moderne Stadterweiterung.

Wir verstehen unter Stadterweiterung nicht nur die Vergrösserung des städtischen Weichbildes in Folge der zunehmenden Bevölkerung, sondern auch die Herstellung derjenigen Einrichtungen des wirthschaftlichen Haushaltes, welche nach dem heutigen Stande der Civilisation in jeder Stadt vorhanden sein müssen, um die Interessen ihrer Bewohner vom hygienischen, ästhetischen und ökonomischen Standpuncte zu wahren und zu fördern. Der ausreichende Genuss von Licht, Luft und Wasser, diesen Grund-Elementen der physischen Existenz, die freie Bewegung nach allen Richtungen der durch Gewerbe, Handel und Verkehr gebotenen Verhältnisse, endlich die billige und ausreichende Versorgung mit gesunden Lebensmitteln, sind die dreifachen Ziele, welche heute jede fortschrittliche Verwaltung einer städtischen Gemeinde, selbst mit den grössten Opfern, zu erreichen sucht. Wir sehen demnach jede aufblühende Stadt in einem interessanten Umwandlungs-Process begriffen, theils, um veraltete Einrichtungen zu verbessern, theils, um neue Anlagen ins Leben zu rufen; wir sehen vor unseren Augen grossartige Bauten entstehen, um die für die gedeihliche Entwicklung der Commune unerlässlichen Elemente zu schaffen, als: Wasserleitungen, Kanalisirungen, öffentliche Gärten, monumentale Plätze und breite Verkehrs-Adern, Pferde- und Seil-Bahnen, Schlachthäuser und Markthallen etc.



Niemand wird die Tragweite eines solchen, mit einem grossen Aufwande von Capital und Wissen verbundenen Umwandlungs-Processes verkennen, da durch denselben die reformbedürftigen Städte einer Metamorphose unterzogen werden, deren heilsame Consequenzen sich nicht nur auf unsere, sondern auch auf künftige Generationen erstrecken sollen. Es ist demnach dringend geboten, dass die, für die vitalen Interessen einer Commune so hochwichtigen, Fragen der Stadterweiterung einem gründlichen Studium unterzogen werden, um nicht durch unzweckmässige Maassregeln das Gelingen des grossen Werkes im Vorhinein zu gefährden. Wo aber konnte dieses Studium in seiner Allgemeinheit einen fruchtbareren Boden der Belehrung finden, als auf der Wiener Ausstellung, wo man hoffen durfte, einer reichen Zusammenstellung der auf die Frage bezüglichen Systeme nach allen Richtungen der communalen Interessen zu begegnen?

Leider ist diese Hoffnung nicht ganz in Erfüllung gegangen, indem nur Paris, Hamburg und Wien, also nur die über reiche Hilfsmittel gebietenden Gross-Städte, in nennenswerther Weise vertreten waren, während die grosse Majorität der kleineren, nur über bescheidene Mittel verfügenden Städte gänzlich fehlte. Und doch ist auch von Letzteren Erkleckliches und Nachahmenswerthes in den verschiedenen Ländern geschehen, so dass dessen Vorführung nur aneifernd und belehrend auf alle diejenigen Communen hätte wirken können, welche das Bedürfniss eines Verjüngungs-Processes wohl empfinden, aber in der Regel durch die Scheu vor den bedeutenden Ausgaben von dem Entschlusse der Ausführung zurückgeschreckt werden.

Wie dem auch sei, so ist der von den drei Gross-Städten geübte Vorgang für die Erweiterung und Verschönerung ihres Weichbildes so lehrreich, dass eine genaue Erörterung desselben auch für kleinere Städte nur treffliche Winke der Beherzigung und Nachahmung enthalten kann.

Als nothwendiger Ausgangspunct für Entwurf und Ausführung der herzustellenden Arbeiten dient eine genaue topographische Aufnahme des einer Umgestaltung zu unterziehenden

Weichbildes, um Wasserzüge, Bodengattung und namentlich um Höhen- und Gefälls-Verhältnisse der von der bewohnten Stätte eingenommenen Fläche zu fixiren. Ist diese Aufnahme beendigt, so schreitet man mit Rücksicht auf die localen Verhältnisse und die mögliche Zunahme der Bevölkerung an die Feststellung derjenigen Grundzüge, welche als die Bedingungen einer harmonischen Umgestaltung erkannt werden; mit einem Worte, an die Feststellung des Zukunftsplanes, auf dessen Grund alle die zur Reform der bewohnten Stätte nothwendigen Anlagen und Ausführungen ins Werk gesetzt werden.

Die Principien, nach welchen heute bei der Regulirung grosser Städte vorgegangen wird, um sowohl den praktischen Anforderungen der Erweiterung, als auch den ästhetischen Rücksichten der Verschönerung Rechnung zu tragen, lassen sich in folgende Gesichtspuncte zusammenfassen: Verlängerung der bestehenden Strassen, Vergrösserung der alten Plätze, überall da, wo es die Rücksichten der Gesundheit, der Schönheit und des Verkehrs erheischen, Verbindung der Hauptstrassen unter einander durch zahlreiche und breite Linien, um die freie Pulsion des grossstädtischen Lebens nach allen Richtungen zu gestatten, Eröffnung neuer Verkehrs-Adern, um die gewerbreichsten Stadttheile, sowie die Bahnhöfe durch möglichst gerade Linien mit einander zu verbinden, Bildung schöner Perspectiven an dem Abschlusse breiter Verkehrsstrassen oder auf grossen Plätzen, sei es durch Ausführung monumentaler Bauten oder Einrichtung von Wasserkünsten u. s. w., Anlage von grossen Gärten und Vergnügungsorten an den äussersten Enden der Stadt und Anlage von kleineren Gärten, sowie öffentlichen Promenaden in den einzelnen Bezirken, Ausstattung der neuen Strassen mit allen Erfordernissen, welche sowohl den Fuhrwerken als auch den Fussgängern eine möglichst leichte, gesicherte und ungehinderte Communication bieten, als: erhöhte breite Trottoirs mit Baumpflanzungen, den nöthigen Wasserspeiern zur ausgiebigen Bespritzung etc., Anlage aller auf die Wasserversorgung und Kanalisierung bezughabenden Vorrichtungen, endlich Erbauung von Schlachthäusern, Central- und Detail-Markthallen, um die Frage

der städtischen Versorgung mit Lebensmitteln in ausreichender und wirthschaftlicher Weise zu lösen.

Am consequentesten und harmonischsten geschah die Durchführung der erwähnten Principien in Paris\*), wo die in den Jahren 1857 bis 1865 vollendete Aufnahme des Weichbildes als Basis für die drei Haupt-Arbeiten der Stadterweiterung diente, nämlich die Regulirung (Demolirung und Neubau), die Wasserversorgung und die Kanalisirung\*\*).

\*) Der Stadt Paris gebührt nicht nur der Ruhm der Initiative in der Frage der modernen Stadterweiterung, sondern auch das Verdienst, durch die Zweckmässigkeit und Grossartigkeit der ins Leben gerufenen Einrichtungen, das beste Beispiel der Belehrung und Nachahmung für andere Grossstädte gegeben zu haben. Wir sind daher der Metropole Frankreichs zu grossem Danke verpflichtet, uns in der „Ausstellung der Stadt Paris“ das Gesamtbild der modernen Schöpfungen vorgeführt zu haben, durch welche es ihr gelungen ist, die ethischen, hygienischen und wirthschaftlichen Fragen des modernen Städtelebens einer durchgreifenden Reform zu unterziehen. — Doch nicht nur die Periode der Umwandlung, welche Paris seit 23 Jahren erfahren hat, war dem Besucher dargestellt, sondern auch ein tieferer Einblick gestattet in die Organisation und Verwaltung der verschiedenen Dienstzweige des städtischen Apparates, um die besondere Sorgfalt zu documentiren, welche die zweitgrösste Gemeinde Europa's der auf das Wohl und Wehe ihrer Bewohner bezüglichen Elemente zu zollen beflissen ist. Die Schaffung und Erhaltung dieser Elemente liegt den 9 eigens dazu creirten Dienstzweigen ob. Dieselben umfassen folgende Abtheilungen, als: Stadtplan, Strassen und Brücken, Parks und Promenaden, Hochbauten, schöne Künste, historische Forschungen, Wasser und Kanäle, Elementarschulen und Humanitäts-Anstalten. Die Leistungen dieser Abtheilungen durch die interessantesten Ausführungen in Photographien, Zeichnungen, Modellen und Druckwerken zur getreuen Darstellung zu bringen, war die Aufgabe der 357 Nummern umfassenden, höchst interessanten, Collectiv-Ausstellung.

\*\*) Die Resultate der Aufnahme sind in einem im Maassstabe von  $\frac{1}{5000}$  angefertigten Plane niedergelegt. Derselbe umfasst 20 Bezirke mit 80 Vierteln (Flächenraum von 7.802 Hect. = 1.35 Quad.-M) und besteht aus 21 Blättern, welche von den Geometern für die Aufnahme von Paris (Géomètres du service du plan de Paris) und von den Ingenieuren des Stadtbau-Amtes (Ingenieurs du service municipal des travaux publics) zusammengestellt worden sind. — In Wien waren 3 dieser Pläne ausgestellt: der eine als Stadterweiterungs-, der zweite als Wasserleitungs- und der dritte als Kanalisirungs-Plan. Der erste Plan enthält die seit 1850 hergestellten neuen Strassen und öffentlichen Gebäude und zeigt durch verschiedene Tinten die Stellen der alten und neuen Stadt. Diese Art der Bezeichnung lässt die ganze grosse

In ähnlicher, wenn auch nicht in so reicher und vollständiger Weise, wie die Stadt Paris, hatte auch die Bau-Deputation (städt. Bau-Amt) in Hamburg die auf Regulirung, Wasserversorgung und Drainirung des städtischen Weichbildes bezüglichen Bauten in ihrer Gesammtheit vorgeführt. Die neuen Anlagen zwischen den Alster-Bassins, die Stadtwasserkunst und das Siel-System wurden in Plänen, Modellen und diversen Zeichnungen zur klaren Anschauung gebracht. Auch in Hamburg begegnen wir einer General-Aufnahme von Stadt und Umgebung\*), sowie zwei grossen Jebersichts-Plänen, behufs Versinnlichung der zur Wasserversorgung und Kanalisirung dienenden Systeme und

---

Metamorphose erkennen, welche Paris unter Napoleon III. sowohl durch Restaurirung als auch durch Demolirung und Neubau erfahren hat. Noch ist nicht Alles vollendet und so manche Strassen und Plätze sind gelb angelegt, zum Zeichen, dass sie erst geschaffen werden sollen. Der zweite Plan enthält alle zur Wasserversorgung dienenden Werke, Leitungen und Brunnen mit sämtlichen Richtungen der in dem städtischen Weichbilde vertheilten Wasserröhren, mit allen Aquaducten, Reservoirs, öffentlichen und monumentalen Brunnen, allen Wasserspeiern an den Häusern, auf den Trottoirs, auf den Standplätzen der Lohnwagen, in den Gärten und Squares, den Feuerwechsellern für die Schläuche zum Besprengen der Strassen, den Schachtöffnungen zum Untersuchen der Röhren u. s. w. Der dritte Plan führt das Gesamtbild des über ganz Paris ausgedehnten Netzes von Haupt-, Zweig- und Neben-Kanälen vor, und enthält neben den verschiedenen Kategorien von Kanal-Profilen noch sämtliche zur Orientirung des Fachmannes nöthigen Angaben von Höhenpunkten, Einsteigschächten, Einmündungen der Wasserleitungsrohre etc. — Schreiber dieses ist im Jahre 1868 durch die Güte des damaligen Senators und Seine-Präfecten, Herrn Baron von Haussmann, in den Besitz eines Wasserleitungs- und eines Kanalisirungs-Planes gelangt und hat diese werthvollen Arbeiten den Bibliotheken des Athenäums (Wasserl-Plan) und des Oest. Ing.- u. Arch.-Vereins (Kanal-Plan) in Wien einverleibt, wo sie von Jedermann eingesehen werden können. — Die Systeme für Kanalisirung und Wasserleitung wurden bereits in früheren Referaten (s. Seite 521 u. 529) erörtert.

\*) Dieser aus 4 Blättern bestehende Plan ( $\frac{1}{1000}$ ), welcher nach der Landesvermessung unter Leitung des Ober-Geometers, Hrn. Stück, in den Jahren 1855 bis 1863 ausgeführt worden ist, bildete nur einen kleinen Bestandtheil der das Vermessungswesen betreffenden Ausstellung, welche sich durch grosse Vollständigkeit und eine gewissenhafte Zusammenstellung aller darauf bezüglichen Documente, Bücher, Zeichnungen und statistischen Angaben auszeichnete.

Anlagen\*). Nur vermessen wir zu unserem grossen Bedauern die Ergänzung der Aufnahme über das Jahr 1869 hinaus und eine sichtbare Scheidung von Alt- und Neu-Hamburg, um eines-theils die Metamorphose zu beurtheilen, welche die reiche Handelsstadt seit dem grossen Brande im Jahre 1842 bereits erlitten hat, und andernteils die Projecte kennen zu lernen, welche für deren künftige Erweiterung und Regulirung bestehen.

Weit zurück hinter den interessanten Collectiv-Ausstellungen von Paris und Hamburg stand die von Wien, welches den Schwerpunkt seiner Ausstellung in die Prachtbauten der Ringstrasse zu legen schien und vor den Augen des Besuchers das blendende Zukunftsbild desjenigen Theiles der verjüngten Residenz entrollte, welcher in seiner einstigen Vollendung zu den schönsten und grossartigsten Plätzen der Welt gezählt werden wird. Die Motiv-Kirche, die Universität, das Rathhaus, die kaiserlichen Museen, die neue Hofburg bilden in den ausgestellten Entwürfen eine Kette herrlicher, durch Styl und Umfang hervorragenden Bauten, welche beredtes Zeugniß geben von dem bedeutenden Aufschwunge, den die moderne Baukunst in der Hauptstadt Oesterreichs genömmen.

So interessant diese Zusammenstellung auch war, indem sie uns den schönsten Theil der einst ausgebauten Residenz vor die Sinne führte, so brachte sie doch die im Interesse der Stadterweiterung bereits entwickelte Bauhätigkeit und namentlich die communalen Bauten verschiedener Natur gar nicht zur Gel-

---

\*) Die Wasserversorgung (Stadtwasserkunst) war durch zwei Uebersichts-Modelle des Wasserwerkes auf Rothenburgsort ( $\frac{1}{250}$ ), einem Uebersichts-Plan des Röhren-Netzes ( $\frac{1}{1000}$ ) und diverse Photographien, und die Kanalisierung (Siel-System) durch eine Uebersichts-Karte ( $\frac{1}{10000}$ ) der Haupt-Sammel-Kanäle in ihrem Zusammenhange mit der Höhenlage des Entwässerungs-Gebietes und zur Aufnahme der für Abflüsse dienenden Gewässer einen Uebersichts-Plan ( $\frac{1}{1000}$ ) der ausgeführten und projectirten Kanäle, durch Zeichnungen sämtlicher Strassen-Kanäle ( $\frac{1}{4}$ ), ein Modell ( $\frac{1}{10}$ ) der Verbindung mehrerer Kanäle mit Einsteig-Schacht, Spül-Vorrichtung und Luft-Schacht, sowie mehrere Photographien repräsentirt. Zu erwähnen ist noch das sehr instructive Modell ( $\frac{1}{25}$ ) eines Strassen-Querschnittes mit anliegenden Häusern und der Anwendung der Wasserversorgung, der Siel-Anlage und der Gas-Beleuchtung unter der Strasse und in den Häusern.

tung. Vergebens suchten wir einen Wasserleitungs-, einen Kanalisierungs-, einen General-Plan mit den bereits hergestellten und noch auszuführenden Bauten und Anlagen, um (wie in Paris) eine Parallele ziehen zu können zwischen dem alten Wien im Jahre 1859 und dem neuen Wien in seiner jetzigen Gestalt so wie in seiner einstigen Vollendung\*).

Unterziehen wir den von den drei Grosstädten für ihre Regulirung beobachteten Vorgang einer Kritik, so müssen wir dem von Paris geübten den Vorzug geben, einmal, weil er die Reform des gesammten Weichbildes und nicht bloß eines einzelnen Stadttheiles zum Ausgangspunct seiner Maassnahmen gewählt hat, und dann, weil er auf Grund einer sorgfältigen Vermessung schon von allem Anfang an die Tracirung der Strassen, so wie der Wasser- und Kanalleitungen, die Anlage von Plätzen und Gärten u. s. w. in der rationellsten und harmonischsten Weise durchführen konnte. Nur so werden halbe Maassregeln umgangen, falsche Experimente vermieden und diejenigen Einleitungen getroffen, welche einestheils die Bedürfnisse der Gesamtbevölkerung und andernteils den Interessen sowohl der Commune als auch des Individuums entsprechen.

Möge dieser Vorgang, der also im Wesentlichen in einer genauen Aufnahme des Weichbildes und dem darauf basirten Entwurf eines Regulirungs-Planes besteht, von allen Städten befolgt werden, welche das Bedürfniss empfinden, die zum Wohlbefinden der Bevölkerung dienenden Elemente, der im Sinne des modernen Fortschrittes gebotenen Reformen zu unterziehen. Ist es noch nöthig, darauf hinzuweisen, dass Triest, dieser durch Lage und Naturreize gleich ausgezeichnete Punct des Küstenlandes, in erster

\*) Wohl fanden wir in der Collectiv-Ausstellung des k. k. Finanz-Ministeriums einen durch meisterhafte Ausführung und grossen Maassstab (1:1000) ausgezeichneten, aus 100 lithographirten Blättern bestehenden Plan der Haupt- und Residenzstadt Wien. Doch ist derselbe von dem Grundsteuer-Cataster angestellt und der Original-Aufnahme aus der Periode 1858 bis 1862 entnommen. Derselbe rührt demnach weder von der Stadterweiterungs-Commission, noch von dem städtischen Bau-Amte her, und kann in keiner Weise als der ursprüngliche Zukunftsplan der einst vollendeten Residenz gelten.

Linie zu diesen Städten gehört, dass ihm mehr als jeder anderen Stadt in Oesterreich die Reform nach beinahe jeder Richtung der communalen Institutionen dringend nothwendig ist? Der zusammengedrückte alte Stadttheil, der grosse Mangel an Wasser und an öffentlichen Gärten, der beklagenswerthe Zustand des Kanalwesens, die ausserordentliche Theuerung der Lebensmittel enthalten lauter dringende Mahnungen für die berufenen Körperschaften, die Frage der Reform mit allem Ernste in die Hand zu nehmen. Und doch fehlt die unumgängliche Grundlage dazu, nämlich ein richtiger Plan von Stadt und Umgebung. Möge daher eine Vermessung des Weichbildes als erste und dringendste Arbeit ohne Säumen in Angriff genommen werden, um auf Grund derselben die Linien des Zukunftsbildes zu fixiren. Mögen hierauf die mit einander verbundenen Fragen der Wasserversorgung und Kanalisierung, sowie der Errichtung von Gärten und Markthallen u. s. w. einem gründlichen Studium unterzogen werden, um die veralteten Systeme der bestehenden Einrichtungen durch neue, den modernen Anforderungen entsprechende Verfahrensweisen zu ersetzen. Die genannten Arbeiten, so kostspielig und umfangreich sie auch sein mögen, sind unumgänglich nöthig, um Triest in die gleiche Linie mit anderen Städten der civilisirten Welt zu stellen. Darum nur frisch ans Werk und keinen Tag verloren!

Fried. Bömches.

## 9. Das Arbeiterhaus.

Die grosse Berücksichtigung, welche die humane Richtung unserer Zeit dem Arbeiter und der Verbesserung seines Loses schenkt, wurde auf der Pariser Ausstellung durch die Gründung einer besonderen, nämlich der „social-ökonomischen“ Abtheilung in dem officiellen Classifications-Systeme zum klaren Ausdrucke gebracht. Von den neun Classen, welche die auf die gedeihliche Entwicklung der Arbeiter bezüglichen Elemente enthielten, war eine den Mustern von Wohnungen gewidmet, welche sich durch Billigkeit, Wohnlichkeit und die der Gesundheit schuldigen Rücksichten auszeichnen. Von den vierzig verschiedenen Typen ausgestellter Arbeiterhäuser waren nicht weniger als elf in Naturgrösse ausgeführt und vollständig eingerichtet.

Auf der Wiener Weltausstellung wurde das Arbeiterhaus nicht in gleicher Weise ausgezeichnet, sondern erschien nur unter der Rubrik der billigen Wohnhäuser in der 18. Gruppe. Dessenungeachtet erfreute sich dasselbe einer lebhaften Bethheiligung von Seite der ausstellenden Länder, unter welchen — wir constatiren dies mit grosser Befriedigung — Oesterreich den Löwentheil für sich in Anspruch nahm.

Während dieses im Jahre 1867 blos zwei Typen ausgeführter Arbeiterhäuser ausgestellt hatte, ist es nun durch nahezu ein halbes Hundert vertreten. Böhmen, Niederösterreich, Steiermark



und das Küstenland geben rühmliches Zeugniß von der dem Arbeiterstande gezollten Rücksicht und bekunden zugleich den ausserordentlichen Fortschritt, welchen der Kaiserstaat in dem kurzen Zeitraume von fünf Jahren auf dem Gebiete einer Thätigkeit gemacht hat, welche den humanen, moralischen und socialen Interessen eines grossen Theiles der Bevölkerung gewidmet ist.

Die Collectiv - Ausstellung des deutsch - polytechnischen Vereines in Prag zählt allein gegen 30 Aussteller von Arbeiter-Wohnungen und beweist die besondere Sorgfalt, welche Gross-Industrielle, Bahn-, Actien- und andere Gesellschaften des gewerfleissigen Böhmen der Lage ihres zahlreichen Arbeiter-Personales schenken. Nicht nur sind sie bemüht, durch Benützung der in anderen Ländern gemachten Erfahrungen solide und bequeme Wohnungen herzustellen, sondern auch die auf die körperliche Entwicklung und geistige Ausbildung der Familie bezüglichen Elemente, als: Schulen, Kinder-Bewahranstalten, Bade- und Waschkhäuser, Restaurationen u. s. w., nach Bedarf der Colonie und den zu Gebote stehenden Mitteln ins Leben zu rufen. Wir bedauern nur, dass die in geometrischen Zeichnungen vorgeführten Anlagen nicht durch erläuternden Text ergänzt waren, um aus demselben die auf den Stand der Arbeiter, die Zahl der Häuser, Herstellungskosten\*) und andere wissenswerthe Einzelheiten bezüglichen Elemente schöpfen zu können. Vollständiger nach dieser Richtung war die Vorführung des auf die Anlage eines Arbeiter-viertels bezughabenden Projectes der Spinnfabriken in Strazig bei Görz\*\*), und geradezu musterhaft zu nennen ist die von der

---

\*) Diese waren nur von der k. k. österreichischen Staatseisenbahngesellschaft für die in Brandeisl und Kladno errichteten Colonie-Gebäude angegeben.

\*\*) Die Eigenthümer der Spinnfabriken in Strazig, die Hrn. Ritter, Rittmeyer & Comp., beschäftigen 1300 Arbeiter (Männer und Frauen), welchen es bei dem fühlbaren Mangel von Wohnungen in Görz und Umgebung beinahe unmöglich wird, eine selbst für die bescheidensten Ansprüche genügende Unterkunft zu finden. Bei so bewandten Umständen beschlossen die Fabriksbesitzer bereits im J. 1871 durch Erbauung der erforderlichen Anzahl von Häusern den Arbeitern nach Maassgabe des Bedarfes billige und gesunde

k. k. priv. Südbahn durch Album und Textbuch zur Anschauung gebrachte Gesamt-Anlage der für die zahlreichen Arbeiter der grossen Werkstätte in Marburg mit einem Kostenaufwande von nahezu  $\frac{1}{2}$  Million Gulden errichteten Arbeiterstadt\*).

Auf die Systeme der österreichischen Arbeiterhäuser übergehend, finden wir die auf der Pariser Ausstellung vorgeführten Typen\*\*) mit den durch örtliche Verhältnisse bedingten Modificationen vertreten, ausgenommen die als unzweckmässig erkannte Arbeiter-Caserne. Mit Vorliebe wird das Mühlhauser System angewendet und nur in seltenen Fällen den Coloniegebäuden für 10 bis 12 Familien der Vorzug gegeben, wobei jedoch immer das Princip der von einander getrennten Einzelwohnungen mit zugehörigen Gärten und Wirthschaftsräumen streng aufrecht erhalten wird. Die Ausführung ist eine solide, den klimatischen Verhältnissen angepasste und die Gruppierung der Gemächer

Wohnungen zu schaffen. Da dieser Bedarf ein ausgedehnter und daher zur Anlage eines ganzen Stadtviertels führen wird, so wurde schon in Vorhinein hierauf bei dem Entwurfe des ursprünglichen Planes durch die Herstellung aller der Einrichtungen Rücksicht genommen, welche die pflichtgemässe Obsorge für das geistige und materielle Wohl einer so grossen Anzahl von Menschen nothwendig erscheinen lässt. Dieses Zukunftsbild des Arbeiterviertels wurde auf der Ausstellung durch einen Generalplan der künftigen Colonie, sowie durch die Risse der verschiedenen Kategorien von Wohnhäusern und endlich durch die Brochure „Die Arbeiter-Wohnhäuser der Spinnfabriken in Strazig bei Görz. 1873“ dem Auge des Beschauers vorgeführt. Ein Blick in die letztere namentlich belehrt, dass die Firma, von den bei anderen Etablissements gemachten Erfahrungen reichlichen Nutzen ziehend, durch die Ausführung des beabsichtigten Projectes redlich ihr Theil beitragen wird zur Linderung des Pauperismus in der arbeitenden Classe. Wir begrüssen demnach freudigst den mit der Erbauung von acht Wohnhäusern gemachten Anfang, und wünschen nur, dass die Colonie zum Segen und Heil der zahlreichen Arbeiter bald zur gänzlichen Ausführung gelange.

\*) Wir empfehlen das interessante Druckwerk der besonderen Berücksichtigung dem sich für das Mühlhauser System in seinen verschiedenen Combinationen interessirenden Fachmanne, und laden ihn geradezu ein, die grösste Arbeiter-Colonie Oesterreichs an Ort und Stelle zu besichtigen, um sich von der Vorzüglichkeit und Zweckmässigkeit der ganzen, nach dem Entwurfe des Bau-Directors Flattich ausgeführten, Anlage zu überzeugen.

\*\*) Siehe die „Arbeiterhäuser auf der Pariser Weltausstellung 1867“, von Friedrich Bömches. Wien, Waldheim, 1868.

trachtet allen billigen, von den Arbeitern an die Wohnlichkeit gestellten Anforderungen zu entsprechen. Ueberhaupt liegt es nicht in der Absicht der einzelnen Unternehmungen, gewinnbringende Speculationen mit dem Errichten von Arbeiter-Colonien zu verbinden, sondern den daraus erwachsenen Nutzen indirect in der geistigen und materiellen Hebung des Arbeiters und der dadurch erhöhten Leistungsfähigkeit desselben zu suchen. Die Wohnungen werden in der Regel in Miethe gegeben und nur in seltenen Fällen käuflich erworben, was wir im Interesse des Arbeiters lebhaft beklagen.

Zu den übrigen Nationen übergehend, fanden wir England, Belgien, die Niederlande, die Schweiz und das Deutsche Reich vertreten. In England begegneten wir den schon in Paris erschienenen Gesellschaften, welche diverse Typen der seither für Familien und ledige Arbeiter neu gebauten Häuser in Zeichnungen und theilweise in Modellen vorführten. Wie gedeihlich die Entwicklung dieser Bauvereine ist, zeigt beispielsweise die in London im Jahre 1863 gegründete Gesellschaft zur Verbesserung der Lage der Arbeiterclassen, welche in 10 Jahren mit einem Kostenaufwande von 2,353.000 Gulden nicht weniger denn 1268 Häuser theils neugebaut, theils adaptirt und darin circa 6000 Personen Obdach gegeben hat.

Dass auch in Belgien der Boden für diese Art Unternehmungen ein äusserst fruchtbarer ist, beweist die „Anonyme Gesellschaft für Arbeiterhäuser in Lüttich.“ Die Cholera, welche 1866 in dieser Stadt arg gewüthet hatte, gab die unmittelbare Veranlassung zu der Entstehung der Gesellschaft, welche im darauffolgenden Jahre gegründet, bereits vier Quartiere, jedes mit 30 bis 40 Häusern, angelegt hat und bis heute sich einer ganz ungeahnten Prosperität erfreut. Die Häuser sind beinahe ausschliesslich dem Mülhauser Muster nachgebildet und können vermietet, sowie verkauft werden\*). Eine Schöpfung interessanter

\*) Ausführliches über Arbeiten, Statuten etc. der Gesellschaft siehe: „Société anonyme liégeoise des maisons ouvrières, fondée à Liège le 21 Septembre 1867, Liège 1873“.

Art präsentirte ferner Belgien in dem von der Kohlengrube „*Charbonnage du Hasard*“ in Micheroux für ihre Arbeiter gebauten Louisen-Hôtel \*).

In den Niederlanden wird, nach den Plänen und Modellen von Arbeiterwohnungen zu schliessen, welche von den im Haag bestehenden Vereinen ausgestellt waren, dem Mülhauser System gehuldigt. Erwähnenswerth ist ferner der von Leliman in Amsterdam producirte Entwurf von acht Familienhäusern, welche ausser den Wohnzimmern noch Schule und Werkstätte besitzen.

Wie sehr die Schweiz bemüht ist, den Interessen ihres immer mehr zunehmenden Arbeiter-Personals gerecht zu werden, bewiesen die durch Zeichnung und Modell versinnlichten Arbeiterhäuser der industriellen Etablissements in Winterthur, Zürich, Bürglen und Basel, sowie die der *Société cooperative immobilière* in Genf. Sämmtliche Schweizer Anlagen verbinden in glücklicher Weise das Angenehme mit dem Nützlichen und athmen eine behagliche Wohnlichkeit in Styl und Ausführung, wie wir sie in Oesterreich nur etwa bei den Arbeiterhäusern der Südbahn in Marburg, der Sarg'schen Fabrik in Liesing und des Vereines für chemische und metallurgische Production in Aussig wiederfinden.

Wir schliessen mit dem Deutschen Reiche, bei welchem wir vorzugsweise in denjenigen Landestheilen, wo Bergbau und Hüttenbetrieb blühen, die Ausbildung aller der Vorkehrungen und Anstalten begrüsst, welche das geistige und materielle Wohl der Arbeiterbevölkerung anstreben. Der Staat bleibt dabei hinter Privaten und Gesellschaften nicht zurück \*\*).

\*) Ein bei Arbeiterwohnungen ungewohnter Comfort zeichnet das für 200 Personen (ledige und verheiratete) eingerichtete Hôtel aus. Gasbeleuchtung, Wasser in allen Stockwerken, Bade-Anstalt, Caféhaus, Bäckerei, Wäsche, Magazine für Lebensmittel und Kleider, das Alles ist in dem, einen Flächenraum von 1000 Quadratmetern einnehmenden Gebäude vorhanden. In demselben erhält demnach der Arbeiter nicht nur Quartier und Kost, sondern auch die Reinigung seiner Wäsche, und zwar dies Alles um den äusserst geringen Preis von täglich 50 Kreuzern. In der That ein so günstiges Resultat, wie wir es noch bei keiner Anlage von Arbeiterhäusern gefunden haben und das daher geeignet ist, für die Errichtung der im Allgemeinen perhorrescirten Arbeiter-Casernen unter gewissen Umständen zu plaidiren.

\*\*) So beispielsweise in Saarbrücken, wo der preussische Fiscus eine grosse Zahl Arbeiter beschäftigt und in erster Linie durch gute Wohnungen

Als weitaus bedeutendster Aussteller von Arbeiterhäusern erschien Krupp zu Essen (Rhein-Preussen). Nicht weniger denn 5 Colonien (Westend, Nordhof, Drei-Linden, Schederhof und Kronenberg) mit einer Gesamtzahl von 2672 Wohnungen sind in dem kurzen Zeitraum von 10 Jahren (1863—1873) gebaut worden. Die Anlage der einzelnen Colonien, sowie der in denselben zur Ausführung gelangten Typen von Häusern ist aus dem im Krupp'schen Pavillon ausgestellt gewesenen Album von 26 Blättern (Gross-Quart) ersichtlich. Bei der Haupt-Anlage der Colonien erkennt man sofort zwei erfreuliche Thatsachen: einmal, dass die an eine gesunde Wohnstätte gestellte Bedingung des ausreichenden Genusses von Licht und Luft durch breite Verkehrswege, geräumige Plätze und freundliche Gärten in ausgiebigem Maasse erfüllt wird, und dann, dass die Interessen der Bevölkerung durch die Anlage von zweckmässig eingerichteten Consum-Anstalten und gut organisirten Feuerwachen (diese haben den Ordnungs- und Sicherheitsdienst zu üben) in besonderer Weise gewahrt werden. Knaben- und Mädchen-Schulen, Turnplätze, Lese- und Musik-Säle sorgen endlich für die geistige und körperliche Erziehung der Kinder und Erwachsenen. Die Systeme der Wohnhäuser zeichnen sich durch grosse Varietät aus und wird dem Rohbau im Gegensatz zu dem Riegelbau entschieden der Vorzug gegeben. Wir glauben schliesslich über die Gesamt-Anlage der Arbeiterhäuser nicht zu viel zu sagen, wenn wir sie in ihrer Art ein ebenso grossartiges Unicum nennen, wie die Gussstahl-Fabrik \*) selbst eines ist.

für dieselben sorgt. Die von dem genannten Bezirke ausgestellten Zeichnungen, begleitet von erläuterndem Texte, zeigten mehrere Muster der theils vom Staate, theils mit dessen Unterstützung ausgeführten Arbeiterhäuser.

\*) Das im J. 1810 durch Friedr. Krupp gegründete Etablissement wird seit 1826 von dem gegenwärtigen Inhaber Alfred Krupp geleitet. Alljährlich an Ausdehnung um  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  wachsend, bedeckt es heute einen Flächenraum von 400 Hect. (wovon etwa 75 überdacht) und beschäftigt ausser 2000 verschiedenen Bau-Unternehmern über 17.000 Arbeiter und 739 Beamte. In welcher väterlicher Weise das Etablissement bestrebt ist, für das physische und geistige Wohl seiner Arbeiter und Beamten zu sorgen, besagen die §§. 20, 21 und 22 des General-Regulativs der Firma, nach welchem dieselbe

Zur allgemeinen Charakteristik der zur Ausstellung gebrachten Häuser haben wir zu bemerken, dass sich dieselben in zwei Classen theilen lassen; in solche für Arbeiter auf dem Lande und solche für Arbeiter in den Städten.

Die Häuser auf dem Lande sind im Allgemeinen freistehende, ebenerdige, höchstens stockhohe Gebäude mit wohn- und heizbaren Dachstuben. Das Interesse der ökonomischen Ausführung sowol wie das bisweilen theure Terrain gebieten jedoch, mehrere Wohnungen unter Ein Dach zu bringen, und so finden wir — je nach den localen Verhältnissen — zwei, vier und mehrere Wohnungen in Einem Hause und unter dem gleichen Dache vereinigt, die jedoch durch Scheidemauern vollkommen von einander getrennt sind. In grossen Manufactur- und Fabriksstädten werden die nach erwähnten Grundsätzen erbauten Häuser nach Gassen und Plätzen zusammengestellt und bilden ganze Colonien, zu deren Ergänzung noch diejenigen Einrichtungen kommen, welche im Interesse der kleinen Gemeinde nothwendig sind, als: Bade- und Waschlhäuser, Kranken- und Schulhäuser, Brunnen, Promenaden, Restaurants etc.

Die Arbeiterhäuser in den Städten, wo das Terrain theuer ist, müssen den hohen Preis der Baufläche durch mehrere Stockwerke ausgleichen und trachten, durch möglichste Isolirung der von je einer Familie bezogenen Räume für den Mangel des allein bewohnten Hauses sich schadlos zu halten. Eine gemeinsame Stiege führt entweder direct oder mit Hilfe eines Ganges zu den einzelnen Wohnungen. Bei den englischen Wohnhäusern ist noch hervorzuheben, dass in genügender Weise für Räume gesorgt wird, die gemeinsamen Zwecken dienen, als: Wasch-, Bade-, Speise-Zimmer u. s. w.

nicht nur Familien-Wohnungen sammt Consum-Vereinen für Nahrungsmittel und Kleidungsstücke, Menagen, Sparcassen u. s. w., sondern auch Anstalten für die Erziehung und den Unterricht der Kinder, sowie für die Belehrung und Fortbildung der Erwachsenen errichtet. Kranken-, Unterstützungs- und Pensions-Cassen, Krankenhäuser und Bewahr-Anstalten sollen endlich die Arbeiter und ihre Angehörigen für die Fälle der Krankheit, der Invalidität und für ihr Alter vor der Sorge um die Existenz schützen.

Das zur Verwendung kommende Material ist das im Lande gebräuchliche, daher billigste, und so finden wir hier den Back- oder Trockenstein, dort den Bruchstein benützt. Das Holz, als treffliches Material für Stiegen, Decken und Riegelwände, findet die weiteste Anwendung, und alle Anordnungen sind getroffen, um die grösste Oekonomie in den Baukosten zu erzielen.

Die Grenze der Oekonomie ist jedoch unseres Erachtens noch nicht erreicht und könnte viel weiter getrieben werden, wollte man sich des Gussmauerwerkes bedienen, welches neben den Vorzügen der Trockenheit, Dauerhaftigkeit und Feuersicherheit noch den der billigeren Herstellung (Vermeidung der theuren Handarbeit, Abkürzung der Bau-Ausführung, Entfall des Holzes u. s. w.) bietet. Wie sehr aber gerade das letztere Moment bei den zu Hunderten nach dem gleichen Muster herzustellenden Arbeiterhäusern ins Gewicht fällt, braucht eben nicht weiter hervorgehoben zu werden. Wir waren daher sehr erstaunt, bei den zahlreichen Versuchen, die man mit dem Gussmauerwerk in England, Frankreich und Deutschland gemacht hat, dasselbe bei den auf der Ausstellung vertretenen Arbeiterhäusern gar nicht in Anwendung gebracht zu sehen. Ein einziges macht hievon eine Ausnahme. Es ist dies ein im Modell vorgeführtes, welches vom Berliner Baumeister Hoffmann auf dem Grundstücke der Stettiner Portland-Cement-Fabrik in Zillehow nach Hagen's Gewölbtheorie aus Cement-Concret hergestellt worden ist. Wir bedauern, bei demselben genauere Angaben über Herstellungskosten zu vermissen, zweifeln aber nicht, dass dieselben, verglichen mit dem üblichen Bausysteme, eine Preisverminderung von wenigstens 30 Percent bieten und durch das Zusammenwirken anderweitiger günstiger Umstände bei ganzen Arbeitervierteln wohl auf 40 bis 50 Percent steigen dürften.

Bedarf es noch einer anderen Thatsache, um Fabriksherren, Actien-Gesellschaften und Bau-Unternehmungen auf die hohe Wichtigkeit des Gegenstandes aufmerksam zu machen, ganz abgesehen davon, dass dessen Studium jedem strebsamen Fachmanne, der ein wenig fortschrittlichen und wirthschaftlichen Sinn besitzt, von hohem Interesse sein muss.

Fried. Bömches.

## Die nationale Haus-Industrie.

### Die Frauen-Arbeiten.

Die in jeder Hinsicht grossartige Wiener Weltausstellung hat uns die reichste Gelegenheit geboten, die weiblichen Arbeiten aller Länder kennen zu lernen und zu vergleichen. — In der Weiss-Stickerei standen wohl auch, wie auf der Pariser Ausstellung, die Schweiz und Frankreich in erster Linie. Unter den vorzüglichen Leistungen der ersten prangten einige Taschentücher als seltene Meisterwerke. Darunter jene von Zellweger, Schoch & Comp. (eine Firma, die auch ganz ausgezeichnete Maschinen-Stickereien geliefert hat). Die Zeichnung davon, meistens Blumen aller Art, war die geschmackvollste: die Arbeit selbst könnte nicht schöner und vollendeter ausgeführt sein, als es hier der Fall war. Adolf Naef aus St. Gallen brachte ebenfalls einige Taschentücher von unübertroffener Schönheit und zwei prachtvolle Kleider in Maschinen-Arbeit. Zwei Taschentücher von Sonderegger & Tanner in Herisau (Appenzell) verdienten gleichfalls die grösste Anerkennung. Eines davon stellte Blätter und Blüten vor und glänzte durch die feinsten, zartesten Joursen; das zweite — Rosen — in point de relief, war besonders schön ausgeführt.



Abgesehen von den allgemeinen Prachtstücken, welche uns Frankreich geliefert, müssen wir eines Kunstwerkes in Broderie ombrée auf weissem Battist, welches den Glanzpunct der französischen Arbeiten bildete, besonders Erwähnung thun \*).

Eine neue Erscheinung waren die Flach-Stickereien Dänemarks auf schwarzem Sammt in färbiger Wolle, die sich hart an China's unübertroffene Leistungen (in Seide) in diesem Fache reihten. Dieselben erreichten vermöge der Richtigkeit der Zeichnung, der Farben-Zusammenstellung und der technischen Ausführung die höchste Vollendung, so zwar, dass sie eher aus dem Pinsel als der Nadel entstanden schienen. Insbesondere heben wir zwei Gruppen mit Erica-Blüthen, wilden Rosen und Vögeln hervor.

Ueberhaupt lehrte uns ein allgemeiner Ueberblick, dass die lange vernachlässigte Flach-Stickerei auch in unseren Ländern nun wieder in Aufschwung kommt und grössere Verbreitung findet. Wir haben aus den verschiedensten Ländern die glänzendsten Proben dieses so wichtigen Industriezweiges erhalten. China hatte wohl die grössten Kunstwerke darin ausgestellt.

Wahrhafte Bewunderung erregten bei Kennern und Laien einige Kissen und Lichtschirme mit Pfauen und verschiedenen Vögeln, wovon erstere bis in die genauesten Details naturgetreu wiedergegeben waren.

Der Orient, und die Türkei insbesondere, ragte in der Gold- und Ornamental-Stickerei hervor. Eine reizende Industrie dieses Landes bilden auch die gehäckelten Seidenspitzen, die von grossem Effect sind und die in der Weltausstellung durch einige wunderbar schöne Exemplare vertreten waren. In

\*) Die Arbeit stellte eine Ziegenherde vor, die nicht allein wegen der technischen Ausführung, sondern auch wegen der künstlerischen Gruppierung von dem höchsten Verständnisse Zeugnis ablegt. Wenn man erwägt, dass nur die Verschiedenheit der Stiche die Schatten und Lichtpunkte wiedergegeben hat, so erschien einem dies im ersten Augenblicke kaum fasslich. Und doch hatte hier in der That die Nadel und der weisse Faden allein diese kaum nachzunehmende Aufgabe gelöst. — Es wundert uns, dass die internationale Jury dieses Kunstwerk nur mit der Verdienst-Medaille belohnt hat, während es doch auf eine höhere Auszeichnung Anspruch gehabt hätte.

der indischen Ausstellung hatten wir Gelegenheit, die Tambour-Stickereien theils auf Wollenstoff, theils auf Tull, zu bewundern, die in ihrem Genre einzig dastehen.

Italien brachte uns ein Prachtwerk in Gold-Stickereien relief von Bertolani (Arabesken und Früchte), welches denen des Orients nahe kommt, ausserdem eine Arbeit aus eigener Erfindung von Giulia Trevese (freistehende erhabene Blüten und Eichen, die mit bewunderungswürdiger Genauigkeit mit der Nadel und weissem Garn ausgeführt ward); ferner einige sehr gut gelungene Bilder in Flach- und erhabener Weiss-Stickerei aus dem „Stabilimento delle figlie di Modena“. Das „Stabilimento delle figlie di Venezia“ stellte auch eine sehr gute Arbeit in Weiss-Stickerei aus.

Hervorragend waren Schwedens Arbeiten vertreten, und zwar hauptsächlich die Filet-guipuren, worunter eine Decke, ein Antimakassar und ein Taschentuch die höchste Kunst erreichten. Auch im Genre der Frivolitäten lieferte Schweden Bemerkenswerthes. Von Alma Schröder gab es ein Taschentuch von meisterhafter Zusammenstellung.

England und Irland hatten ausgezeichnete Frivolitäten und Guipuren-Spitzen gebracht.

Deutschland war im Tapiserie-Fache gut vertreten. Ganz vorzüglich hat sich Oesterreich in der Point-lace-Stickerei bewährt; eine Kunst, die schon im Mittelalter mit grösster Vollendung ausgeführt ward, und die in den letzten Jahren mit Erfolg wieder aufgenommen worden ist. An diese reiht sich die Nachahmung altvenetianischer Spitzen, die sowohl in Oesterreich als Italien durch einige Prachtwerke vertreten war. Russlands Nationalspitzen verdienen auch unter diesen genannt und gelobt zu werden.

Wir kommen nun zu einer eingehenden Betrachtung des österreichischen Pavillons für Frauen-Arbeiten (additionelle Ausstellung), welcher manches Kunstvolle enthielt, sowohl in den genannten beiden Zweigen, als in der allgemeinen Kunst-Stickerei. Denjenigen, welche die Idee angeregt hatten, einen eigenen Pavillon dafür zu gründen, muss vor Allem die vollste Anerkennung

gezollt werden, da sie diese Aufgabe mit grösster Aufopferung gelöst haben. Der Zweck, auch Arbeiten von Dilettantinnen darin aufzunehmen, war ein sehr lobenswerther, da diese dadurch aufgemuntert wurden, die Arbeiten von der ernsteren Seite aufzufassen; zugleich gab es uns ein detaillirtes Bild der verschiedenen Schulen, und wir hatten besonders Gelegenheit, die Verdienste des Wiener Frauen-Erwerb-Vereins\*) und des „Istituto delle Dame inglesi in Roveredo“ kennen zu lernen. Unter den Point-lace-Arbeiten verdienen die verschiedenen Gegenstände von Fridericke Binger in Wien hervorgehoben zu werden, da sie mit grösster Genauigkeit und vielem Geschmack ausgeführt waren. Unter diesen zeichneten sich auch ein Fächer und eine Spitze von den beiden Schwestern von Breuning in Wien durch die grosse Varietät der Stiche und die überaus zarte Ausführung derselben aus.

Von den venetianischen Spitzen verdienten vier Exemplare die vollste Bewunderung. Eines schien das Andere an kunstvoller Ausführung überbieten zu wollen. Wir erwähnen vor Allem der Spitzen aus dem Ursuliner Kloster von Görz, die kaum an Schönheit und Feinheit übertroffen werden konnten. Diesem Kunstwerke reihte sich würdig an ein Kinderkleidchen von Frau Adele Opuich aus Triest, welches mit meisterhafter Hand ausgeführt war. Auch eine altvenetianische Kirchen-Guipure von 12 Schülerinnen des Frauen-Erwerbs-Vereins in Wien erregte allgemeines und verdientes Aufsehen. Ferner müssen wir die Spitzen der Schwestern Cargnelli aus Triest ganz besonders lobend erwähnen.

Bei Betrachtung des Frauen-Pavillons fallen uns auch die Flickereien auf, und können wir nicht umhin, den Bestrebungen des „Istituto delle Dame inglesi in Roveredo“ Anerkennung zu

---

\*) Eine der wenigen Anstalten in Oesterreich, die wirklich Nachahmenswerthes und Vorzügliches geleistet haben, ist der Wiener Frauen-Erwerb-Verein. Derlei Institute allenthalben ins Leben treten zu machen, sollte ein wesentliches Streben auch aller kleinen Städte sein. Kein Zweifel, dass die in den Provinzen creirten Arbeits-Schulen den directesten Einfluss auf die Entwicklung und Ausbildung der Kunst-Stickerei üben werden.

zollen. Dagegen müssen wir sehr bedauern, dass andere Flick-Arbeiten ausgestellt wurden, welche wirklich kaum den einfachsten Ansprüchen Genüge leisten.

In Weiss-Stickerei gab es auch manches Schöne; darunter zwei Sacktücher aus Ragusa, ungemein fein und genau ausgeführt, und eines von O. M. Zebrack aus Wien. Ein weisses Kleid in Hand-Näherei von Angela Devetek aus Triest war mit vieler Fertigkeit und grosser Accuratesse hergestellt. Eine der Arbeiten, die am meisten hervorragte und auf höheres Kunstverständnis Anspruch hatte, war eine Flach-Stickerei (ein Tauf-Deckchen) von Gräfin Zichy-Metternich. Gleich nach dieser fiel dem Auge eine Flach-Stickerei von Clementine Kohnberger auf, die sowohl wegen der malerischen Farben-Zusammenstellung, als der Technik halber, das vollste Lob in Anspruch nahm. Die vielen Frivolitäten dürfen auch nicht übergangen werden, da einige davon die höchste Vollkommenheit erreichten. Ein Fichu in Häkel-Arbeit, von Veronica Kreiner aus Wien, verdient nicht minder in der Reihe der vorzüglicheren Arbeiten genannt zu werden. Unter den letzteren müssen auch die Schmetterlinge von Frau Lordschneider in Triest erwähnt werden, die sich mit Recht durch die naturgetreue Nachahmung die wärmste Anerkennung erworben haben.

Abgesehen vom Pavillon für Frauen-Arbeiten war Oesterreich noch anderwärts durch Frau Marie Benkovits und Eduard Richter in Wien auf das Würdigste vertreten. Beide stellten Vorzügliches in Flach- und Bunt-Stickerei jeder Art aus.

Das allgemeine, edle Streben, welches die Frauen Oesterreichs in der Wiener Weltausstellung kundgegeben, flösst uns viel Vertrauen ein. Wäre auch manches Wünschenswerthe noch zu ergänzen, so dürfen wir wohl annehmen, dass der Fortschritt, den die Frauen in ihrem Wirkungskreise in den letzten zehn Jahren erreicht, ein achtungswerther ist, und deshalb wollen wir auch einer besseren, sichernderen Zukunft für sie entgegensehen.

Emma von Gossleth.

## Erziehungs-, Unterrichts- und Bildungswesen.

### Die Volks-Schule.

Von verschiedenen Seiten wurde die Bemerkung wiederholt, ein System (wie es bei der Wiener Weltausstellung befolgt wurde), wo die Gegenstände nicht nach Fächern, sondern nach Ländern exponirt werden, erschwere sehr die Uebersicht und beeinträchtige daher auch das Urtheil über die Erzeugnisse der einzelnen Länder und die Leistungen der verschiedenen Völker. Auf solche Weise werde der ernstgemeinte Wettkampf zu einem blossen Festspiele, das durch seine bunte Scenerie wohl den Laien vergnüge, bei dem jedoch der Fachmann, dem eigentlich die Sache gilt, seine Rechnung nicht finde.

Dass diese Klage nicht unbegründet war, muss jeder Einsichtige zugeben. Denn es gehörte schon viel Umsicht dazu, sich in dem weitläufigen Ausstellungsraume nur zu orientiren, viel mehr aber noch, die Gegenstände des speciellen Interesses ausfindig zu machen. Rechnet man dazu noch die Mangelhaftigkeit einiger Kataloge, so ist es erklärlich, wenn so mancher Besucher der Ausstellung daselbst nicht jene Belehrung fand, die er suchte und mit Recht zu erlangen hoffte.

In der 26. Gruppe kam zu den erwähnten Uebelständen ein weiterer hinzu, der wohl zum Theile in der Sache selbst liegt,

der aber bei richtiger Auffassung des Gegenstandes und deshalb passenderer Beschickung der Ausstellung bedeutend hätte verringert werden können: wir meinen die Lückenhaftigkeit des in dieser Gruppe Ausgestellten. Was nützt ein mit aller Munificenz ausgestattetes Schulhaus, wenn es nicht ordentlich besucht wird; was helfen die besten Schulbücher, wenn die Lehrkräfte nicht genügen? Und bot die Ausstellung etwas Anderes als Lehrpläne, Pläne von Schulhäusern und Einrichtung derselben, Schulbücher und Lehrmittelsammlungen? Die Ziele sah man ausgesteckt, die Mittel, solche zu erreichen, lagen vor; allein es fehlten die Nachweise über die Resultate. Oder soll man etwa aus den exponirten Schülerarbeiten und Classifications-Tabellen auf die Leistungen einer Schule schliessen?

Es mag immerhin sehr schwierig sein, derartige Nachweise zu liefern; allein, wenn man in die Lage gesetzt werden soll, sich ein annähernd richtiges Bild von dem Zustande einer Schule zu entwerfen, so dürften solche nicht fehlen. Wohl waren viele Pläne von Lehr-Anstalten ausgestellt, einige Schulhäuser sogar baulich ausgeführt, grösstentheils waren dies Mustergebäude; allein wie viele solche den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Anstalten in einem Lande bereits vorhanden seien, wie viele noch der Neugestaltung harren, darüber fehlten die Nachweise. Man konnte in der Ausstellung reiche Sammlungen der ausgezeichnetsten Lehrmittel sehen; wie viele Lehr-Anstalten aber schon auf solche Art ausgestattet seien, darüber gab kein Ausweis nähere Kunde. Der Special-Katalog der Collectiv-Ausstellung des k. k. österr. Unterrichts-Ministeriums gab z. B. an, dass im Schuljahre 1870-71 an den Volks-Schulen Cisleithaniens 25.259 Lehrer beschäftigt gewesen sind; Niemand jedoch belehrte uns darüber, wie viele von diesen Lehrern noch der alten Schule angehören, wie viele blosser Hilfslehrer seien, wie viele von ihnen noch in hemmender Abhängigkeit unter communalem, clericalem und dergleichen Drucke schmachten.

Solche und ähnliche Daten wären zur Vervollständigung des Bildes nothwendig gewesen und hätten über den Stand des Unterrichtswesens in einem Lande gründlicher belehrt, als es die

glänzendste Ausstellung von Lehrmitteln thun konnte. Leider waren es nur zwei Staaten, die uns etwas dergleichen boten, nämlich Schweden und Nord-Amerika; andere Staaten haben mehr oder weniger Lückenhaftes, manche kaum Nennenswerthes in dieser Gruppe ausgestellt. Doch wir wollen nun der Reihe nach dasjenige anführen, was uns von der Ausstellung der einzelnen Länder in der 26. Gruppe bemerkenswerth schien.

Die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika haben nicht nur in dem Industrie-Palaste auf den Unterricht bezügliche Gegenstände, sondern auch additionell ein Schulhaus mit gewöhnlicher, in den Rural-Districten von Amerika gebräuchlichen Einrichtung ausgestellt. Dort fiel besonders die grosse Anzahl von statistischen und anderen den Unterricht betreffenden Berichten auf, aus denen sowohl die ganze Organisation, als auch die Pflege und Verwaltung der dortigen Schulen zu ersehen war. Zwei Wahrnehmungen erregten hier ganz vorzüglich unser Interesse: die eine, dass Nord-Amerika die meiste Sorgfalt den Elementar-Schulen zuwendet, dahin gleichsam den Schwerpunkt alles Unterrichtes verlegt; die andere, dass bei diesem ebenso praktischen als aufgeklärten Volke gerade die sogenannten Realien an den eigentlichen Elementar-Schulen fast gar keine Pflege finden. Bezüglich des letzteren Punctes scheinen die Nord-Amerikaner der Ansicht zu sein, dass derjenige, der eine Sprache gut lesen und schreiben und dazu richtig rechnen gelernt, hiermit die beste Basis für weitere Studien gewonnen hat. Deshalb wird auch an ihren Primar-Schulen, die übrigens vier Unter- und vier Ober-Classen umfassen, nichts Anderes als die genannten Gegenstände gelehrt. In den oberen vier Jahrgängen kommt eine zweite Sprache hinzu, und es wird nun fleissig aus einer in die andere übertragen und dabei vergleichende Grammatik getrieben. Erst in den sogenannten Grammar-Schools, die etwa unseren Mittel-Schulen entsprechen, werden überdies noch Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften vorgelesen. Allerdings waren im amerikanischen Schulhause auch geographische Karten, zoologische und botanische Wandtafeln zu sehen; allein diese werden eben nur in den höheren Cursen und

auch da nur zu gelegentlicher Versinnlichung irgend eines sprachlich behandelten Gegenstandes benützt\*).

Englands Exposition im Unterrichtsfache ist, wenn wir etwa W. Calloghan's Ausstellung von Schul-Utensilien und das hübsche Moos'sche Schulpult ausnehmen, kaum erwähnenswerth: man konnte deutlich sehen, wie schlecht es noch mit dem Unterrichte in England steht, und wie sollte es auch anders sein? Die britische Regierung bewilligt nämlich erst seit 1834 Geldbeiträge zur Errichtung von Schulhäusern und zur Beförderung einer „allgemeinen Erziehung“, während früher die Volksbildung daselbst keinen Gegenstand der Fürsorge des Staates bildete; nur das presbyterianische Schottland machte hievon eine rühmliche Ausnahme. Ein Schulzwang besteht erst seit 1870, und auch jetzt noch ist der Schulbesuch kein geregelter; bei 30 % Kinder wachsen ohne allen Unterricht auf. Dies ist um so auffälliger, als auf den elf mitunter sehr reich dotirten Universitäten der vereinigten Königreiche für höhere Ausbildung tüchtig gesorgt ist\*\*).

---

\*) Unter den Einrichtungsstücken des freundlichen Lehrzimmers in dem erwähnten Schulhause verdienen hervorgehoben zu werden: die von Newton & Paton construirten, zusammenlegbaren Einzelbänke, sowie die New-Yorker verkieselten Schreibtäfel. Erstere empfehlen sich ebenso sehr durch ihre Bequemlichkeit, wie ihre Solidität, vornehmlich aber dadurch, dass sie durch ihre Isolirung manchen Unfug verhindern, und gerade wegen der Isolirtheit für den Schüler noch etwas Anheimelndes haben. Nicht minder praktisch erschien der Katheder, dessen Platte zum Theile schief wie an Schreibpulten, zum Theile horizontal wie an gewöhnlichen Tischen gelegt war. Unter den Lehrmitteln erfreuten sich verdienter Anerkennung: H. Reffelt's Rechen-Maschine mit dreierlei gefärbten Kugeln, wie nicht minder die schönen geometrischen Figuren von J. Ross.

\*\*) Zwar nimmt auch in den nordamerikanischen Staaten die Bundesregierung keinen Theil an der Leitung des öffentlichen Unterrichtes; sie hat aber demselben dadurch eine ganz ausserordentliche Unterstützung angedeihen lassen, dass sie den sechsendreissigsten Theil aller Staatsländereien zur Erhaltung der Volksschulen (Primary oder Common Schools) bestimmt hat. Dafür konnten schon im Jahre 1860 die Vereinigten Staaten 105.000 Volksschulen mit 5,000.000 Schülern ausweisen, während zu derselben Zeit von der nahezu gleichen Population Grossbritanniens kaum 2,600.000 eine Schule besuchten.



Sehr instructiv erschien dagegen die Unterrichts-Ausstellung von Britisch-Indien. Eine reichhaltige Sammlung von Photographien und Zeichnungen belehrt uns über das gesammte Erziehungswesen in allen Theilen Indiens. Unter den übrigen sehr interessanten Objecten dieser Abtheilung glauben wir einen Globus aus Cocos-Nuss und ein Buch aus Tuch, als Schiefertafel in den Normalschulen von Myssore gebraucht, hervorheben zu sollen.

Wenn uns nicht schon anderweitige Berichte darüber belehrt hätten, wie schlecht es noch mit der Volksbildung in Portugal steht, die Weltausstellung hätte uns dafür die Augen geöffnet. Was dieser Staat in der 26. Gruppe exponirt, war ebenso leicht als unbeschadet zu übersehen; in dem portugiesischen Schulhause aber mochte Mancher an die Apotheke denken, die Shakespeare's Romeo im fünften Act beschreibt. Wie reich erschien dagegen Spaniens Ausstellung von Unterrichts-Gegenständen, und doch möchten wir nicht behaupten, dass Spanien in Betreff der Volksbildung auf einer viel höheren Stufe stehe, als sein Nachbarstaat \*).

Was wir oben über das Unterrichtswesen in England gesagt, gilt, obschon mit einiger Beschränkung, auch von Frankreich. Auch hier ist für höhere Ausbildung durch zahlreiche Lyceen, Collegien, Seminarien und Facultäten gut gesorgt; allein der eigentliche Volks-Unterricht steht namentlich in den südlichen und westlichen Departements noch auf einer sehr niederen Stufe.

---

\*) Lehr-Anstalten sollen zwar hinreichend vorhanden sein, ja durch die über ganz Spanien verbreiteten Juntas für die Primar-Instruction ist wirklich schon Manches für die Hebung des Elementar-Unterrichtes geschehen (im J. 1851 zählte man schon 22.000 öffentliche Normal- und Volksschulen mit 840.000 Schülern; jetzt weit über 26.000 Elementar-Schulen mit nahe 1½ Million Schülern); allein Vieles ist leider nur nominell. Auch die Ausstellung konnte uns nicht befriedigen. Auffallend war wohl hier die grosse Anzahl von pädagogischen Werken, von kalligraphischen Vorlagen, grammatischen und mathematischen Lehrbüchern; welche Richtung jedoch im Ganzen vorherrsche, darüber konnte uns die ebenso ansehnliche Menge von Erbauungsschriften für die Jugend belehren. Das Warten des grossen Tyrannen zittert in diesem unglücklichen Lande eben noch nach drei Jahrhunderten nach.

Es bestehen wohl für denselben etwa 54.000 öffentliche und an 30.000 Privat-Anstalten; dennoch wachsen, da kein Schulzwang geübt wird, bei 25% schulpflichtiger Kinder ohne allen Unterricht heran. Ob die Ereignisse der letzten Jahre diesem, von Natur so vortrefflich angelegten Volke darüber die Augen endlich öffnen, dass nur in der Bildung wahre Macht liege, das wird uns die Zukunft lehren!

Aus den reichen Sammlungen von Unterrichtsbüchern und Lehrmitteln (ausgestellt von E. Bélin, Delagrave, J. Delalain & Sohn, Fourant und A. Gresse in Paris) ersehen wir mit besonderer Befriedigung, dass an den französischen Volksschulen ausser Grammatik und Rechnen nur noch Geographie und Geschichte gelehrt wird; aller realistische Ballast ist aus denselben verwiesen.

Den ersten Rang unter den Ausstellern\*) nahm entschieden die Stadt Paris ein\*\*). In der That, wäre der Elementar-Unterricht in ganz Frankreich so besorgt, wie diese Ausstellung der Pariser General-Inspection glauben machen könnte, man müsste zugeben, Frankreich gehe noch immer voran an der Spitze der Civilisation.

Wüssten wir nicht aus anderen Quellen, wie es in der Schweiz mit dem Unterrichte bestellt ist, wir könnten kaum

\*) Wir nennen von den Ausstellern: Adam (Fidelaire, Dep. Eure), wegen der Nachahmung der leidigen Winternitz'schen Unterrichts (?) -Spiele, Chapelle (St. Etienne), dessen Lehrtafeln uns gefielen; P. Dupont (Paris), dessen Classen-Journal sehr praktisch ist; E. Paz (Paris), welcher ganz Vorzügliches mit seinen Turngeräthen und dazu gehörigen Lehrbüchern geliefert hat.

\*\*\*) Die Direction des Pariser Elementar-Unterrichtes liess es sich angelegen sein, in der für Jedermann verständlichen Sprache der Modelle (1/2 bis 10 Naturgrösse), Schulhäuser mit vollständig eingerichteten Schulzimmern, Zeichensälen, einer Bibliothek, sowie den zur Approvisionnement mit Möbeln, Schreib- und Zeichen-Requisiten u. s. w. dienenden Magazinen zur Ausstellung zu bringen. Die wahrhaft meisterhafte Ausführung, sowie die sorgfältige Einrichtung im Innern, gestalteten die kleine Sammlung der Modelle zu einem Unicum in ihrer Art. Pläne der von der Gemeinde in den Jahren 1860 bis 1873 erbauten Volksschulen, Gymnasien und höheren Bürgerschulen, endlich eine bedeutende Sammlung von Lehrmitteln, Schulbüchern und Jugendschriften vervollständigten die höchst interessante Exposition.

etwas darüber sagen; die Ausstellung, obschon reichlich beschiekt, liess kaum mehr als den Schluss zu, dass in der Schweiz fleissig und schön gearbeitet und daneben viel gesungen wird. Und doch ist es bekannt, dass das Unterrichtswesen in der Schweiz (die Süd-Cantone Tessin und Wallis etwa ausgenommen) mit dem deutschen auf ziemlich gleicher, also auf hoher Stufe steht. Es lagen wohl statistische Ausweise vor, Schulbücher und andere Lehrmittel waren ausgestellt, sogar ein schweizerisches Muster-Schulgebäude war zu sehen; allein die Mangelhaftigkeit jener, die Ueberfüllung dieses liess zu keiner klaren Vorstellung kommen; nur der nüchterne, berechnende, immer dem Praktischen und der Speculation zugeneigte Sinn der Schweizer leuchtete aus Allem heraus\*).

Noch schwerer als bei der Schweiz lässt sich über Italiens Unterrichtswesen auf blosser Basis seiner Ausstellung etwas sagen. Denn letztere war eben in dieser Gruppe sehr lückenhaft, und lagen ferner die Sachen auf eine Weise neben und unter einander, dass es uns unmöglich war, einen Schluss daraus

\*) Wir müssen uns deshalb hier darauf beschränken, über einige Objecte, die uns besonders auffielen, zu berichten. In der Ausstellung des Cantons Schwyz fanden wir ein Lesebuch für Primar-Schulen von J. Staub, dessen Einrichtung uns äusserst praktisch erschien. Der vierte Theil desselben hat nämlich als Anhang eine Sammlung von Facsimiles (Briefe) zum Lesenlernen von Handschriften; einen ähnlichen Zusatz (Geschäfts-Aufsätze) enthält der fünfte Theil. F. Beust (Hottingen bei Zürich) stellte verschiedene Hilfsmittel für den Anschauungs-Unterricht aus, worunter namentlich die für's Rechnen für Kinder von 5 bis 12 Jahren durch Klarheit und einen leichten Stufengang sich auszeichnen. Die Erziehungs-Direction des Cantons Aargau brachte unter anderen vorzüglichen Lehrmitteln eine schöne Stoff-Sammlung vom ersten Natur- bis zum letzten Kunst-Producte, die dem ebenso originellen als instructiven, organologischen Herbarium A. Menzel's (Fluntern), wie Bofinger's (Interlaken) ausgezeichneten Natur-Abgüssen von Thieren und Pflanzen würdig zur Seite lag. Unter den Holzschnitzereien im Erdgeschoss des Muster-Schulhauses möchten wir, obschon nicht ganz hieher gehörig, doch die von J. Flück (Brienz) und Klein (Meyringen) ausgestellten Schüler-Arbeiten der geschmackvollen Ausführung wegen hervorheben. In den oberen Räumen des genannten Gebäudes aber hat eine Ausstellung aller auf die Geschichte der Gesangspflege in der Schweiz bezüglichen Veröffentlichung mit Recht ein hohes Interesse erregt.

zu ziehen. Die vom Ministerium des öffentlichen Unterrichtes in Rom veröffentlichte Statistik enthielt gerade über die Volksschulen Italiens äusserst geringe Daten; ob wirklich der Elementar-Unterricht auch hier in Aufnahme begriffen ist, können wir also nur glauben, wir wissen es nicht. Von den vorgebrachten Lehrmitteln möchten wir eine Sammlung von bildenden (educativi) Volks-Gesängen, in 3 Heften herausgegeben von Cav. C. Mariotti in Turin, nur nennen; müssen aber mit besonderen Ehren erwähnen der ebenso schönen als gelungenen botanischen und zoologischen Präparate des L. Fumagalli in Treviso, darunter namentlich der Schwämme. Auffallend reich vertreten war die Section der weiblichen Arbeiten vornehmlich durch feine Stickereien. Unter den männlichen Arbeitsschulen zeichnete sich vor allen die Turiner Industrie- und Gewerbeschule durch eine Collection sehr schöner Schüler-Arbeiten aus.

Italiens nächste Nachbarn im Industrie-Palaste waren die beiden Königreiche Belgien und Niederlande. Noch vor wenigen Jahren konnte man sagen, dass die Bewohner Belgiens rücksichtlich der Volksbildung den Niederländern nachstehen. Der Unterschied scheint in neuerer Zeit vollständig ausgeglichen, und erstere dürften nun wohl mit letzteren mindestens auf gleich hoher Stufe der Cultur stehen. Die Unterrichts-Ausstellung der beiden Staaten gibt uns einige Berechtigung zu diesem Schlusse; wenigstens muss zugegeben werden, dass Belgiens Unterrichtswesen darin weit vollständiger vertreten war, als jenes der Niederlande. Die niederländische Regierung hat wohl eine Beschreibung des Unterrichts und dessen Entwicklung an den Elementar-Schulen seit Einführung des Gesetzes vom 13. August 1857 mit vielen statistischen Tabellen und anderen officiellen Beilagen illustriert geliefert; doch das hier gebotene Detail reichte lange nicht hin, die sonstige Dürftigkeit in dieser Abtheilung zu verdecken\*).

\*) Wir gedenken hier zweier niederländischer Aussteller. Der eine, A. W. Sythoff in Leiden, exponirte eine Sammlung von Lehrmitteln der niederländischen Volksschulen, der Mittelschulen und Universitäten, sowie Hilfsmittel für die Fachbildung der Erwachsenen; der andere, K. H. Dyk-

Das belgische Ministerium des Innern hat amtliche Berichte und Documente vorgebracht, welche die dortige Einrichtung des öffentlichen Unterrichtes an den Primar-, mittleren und höheren, an den gewerblichen und landwirthschaftlichen Schulen in Wort und Zahl darstellten. Eine Karte sämmtlicher Unterrichts-Anstalten Belgiens enthielt einen Ausweis, der auf den öffentlichen Unterricht des Landes verwendeten Summen und lieferte den Beweis, welch bedeutenden Aufschwung Belgien auch in dieser Richtung seit einigen Jahren genommen. Ueberdies aber fand sich in dieser nicht unansehnlich beschiedenen Abtheilung noch manches interessante Detail\*).

Auf einen sehr bescheidenen Raum zusammengedrängt lagen die Ausstellungs-Objecte der vereinigten Königreiche Norwegen und Schweden zur Besichtigung vor. Einiges Andere war in additionellen Abtheilungen untergebracht, die Gegenstände der allgemeinen Volksbildung enthielt hauptsächlich das schwedische Schulhaus. Allein, in den unbedeutenden Räumen, welche Fälle des interessantesten Materials! Es fehlte hier nicht an Schulbüchern und Lehrmitteln aller Art\*\*). Auch Pläne und Modelle

graaff in Haag, verschiedene Gegenstände, darunter hübsches Flechtwerk, zur Entwicklung des Schönheitsgefühles der Kinder.

\*) Dazu zählen wir aus vielen anderen die prachtvollen Kartenwerke, Blandot-Granget's (Huy) Pläne von Primar-Schulen, Arens' (Namen) Elementar-Lesebuch und Apparat zur Erleichterung des Rechnen-Unterrichtes, A. Martinot's (Nismes) metrischen Arithmometer zum mechanischen Rechnen mit allen Zahlen bis 1000, V. Franck's (Lüttich) Schreibtafel aus schwarzem Mattglas, Cl. Piot-Hamer's (Charleroi) „auf alle Sprachen anwendbaren“ Wörter-Stammbaum, endlich die vielen schönen Arbeiten der Schüler für Carlsburg. Frank's Schultafel speciell gewährt, weil aus mattgeschliffenem Glase gefertigt, den grossen Vortheil, dass sie nicht spiegelt; ein Vortheil, den der Schulmann wohl zu schätzen weiss.

\*\*) Einen grossen Theil derselben hat das k. Cultus-Ministerium zu Stockholm selber ausgestellt. N. J. Andersson und H. Dannfelt daselbst exponirten schöne Sammlungen von Naturgegenständen und Präparaten, obschon hauptsächlich die Heimatkunde betreffend, als Material für den Anschauungs-Unterricht. Eine sehr sorgfältig ausgeführte Karte von Dr. Schübeler (Christiania) brachte das Königreich Norwegen pflanzengeographisch dargestellt, eine Reliefkarte von C. G. Mineur (Stockholm), Skandinaviens Bodengestalt überhaupt, eine Erdkarte von P. Herzog, die Zonen-Eintheilung zur Anschauung.

von in Bau begriffenen oder schon bestehenden Schulhäusern waren da zu sehen, ja ein solches, aus nordischem Nadelholz gezimmert und mit allen Erfordernissen ausgestattet, stand in natura vor dem Industrie-Palaste; nicht etwa als blosses Muster für projectirte, sondern als getreues Abbild der in Schweden bereits existirenden Volks-Schulgebäude. Manchem andern Staate konnte es freilich als lehrreiches Muster dienen. Es waren hier keine prunkenden Sprüche über Thor und Thür zu lesen, und doch wie freundlich muthete das Ganze den Beschauer an. Kein „den besuchenden Landlehrer mit Sehnsucht erfüllenden“ Comfort war hier zu sehen, dennoch fehlte Nichts, was ein bescheidener Lehrer für seine Person und, bei vernünftiger Beschränkung des Unterrichtes, für die Schule nur wünschen kann. Nicht Erdkunde wird hier gelehrt, wohl aber Vaterlandskunde; nicht Naturwissenschaften werden hier betrieben, wohl aber lernt der Schüler die Producte seiner Heimat kennen. Und dies ist unserer Meinung nach auch Alles, was an der sogenannten Volksschule aus den erwähnten Disciplinen allenfalls noch vorgenommen werden könnte: alles Heterogene würden wir aus jenen Elementar-Schulen, welche für die Mittel-Schulen vorbereiten sollen, entfernt und nur das ernstlich betrieben wünschen, was eine tüchtige Grundlage für weitere Studien zu bilden im Stande ist. Die Basis der humanistischen Studien aber ist die Sprache, der realistischen das Rechnen. Und wie ist in Schweden der Volks-Unterricht organisirt?

\*) Unter den Bänken dieses Schulhauses gefiel uns besonders die eine, deren Constructeur wir aber leider nicht angeben können; es war eine Einzelbank mit sanft geschwungener Lehne, wodurch sie sich eben von der nord-amerikanischen wesentlich unterschied, und stand in der Vorhalle. Man sah es ihr recht an, wie behaglich es sich darin sitzen muss. Fr. Sandberg's (Stockholm) Schulbank, an der Platte, Sitz und Fussbrett beweglich sind, scheint uns eben dieser Eigenschaften wegen nicht sehr praktisch, obschon sie in Moskau den ersten Preis erhielt. A. G. Wilgren's Orgel-Harmonium erweckte wohl in jeder Brust einen wohlthuenden Wiederhall und Fr. Wahlfeldt's Schulgewehr? Ja, das muss man doch pädagogisches Geschick nennen, wenn man es versteht, mit dem Nützlichen so viel Angenehmes zu verbinden, ein beliebtes Kinderspiel in solcher Weise zu verwerthen.

Nach dem Gesetze vom 18. Juni 1842 soll es in jeder Stadtgemeinde und in jedem Kirchspiel wenigstens eine Elementar-Schule geben. Im Jahre 1871 hatte Schweden bereits 6373 solche Lehr-Anstalten. Wo jedoch die Bevölkerung zu gering oder die Communication zu beschwerlich, daher die Errichtung geordneter Schulen nicht wohl möglich ist, da wurden ambulatorische Schulen organisirt, die von Wanderlehrern versehen werden. Die Zahl dieser Schulen belief sich in den genannten Jahren auf nicht weniger als 1145. Ueberdies bestehen seit 1858 auch noch 10 höhere Volksschulen, so dass also Schweden allein bei einer Bevölkerung von ungefähr 4,200,000 im Ganzen circa 7530 öffentliche Unterrichts-Anstalten für das Volk besitzt. Rechnet man dazu die vielen Privat-Schulen, so findet man, dass in Schweden auf etwa 500 Einwohner eine Elementar-Schule kommt; ein Verhältniss, das nur von sehr wenigen Staaten, und auch dies mehr scheinbar, überboten wird. Jede Gemeinde hat in Uebereinkunft mit dem Schulrath das Alter zu bestimmen, in welchem der Schulzwang seinen Anfang nehmen soll\*). Der Unterricht wird nur Lehrern anvertraut, welche an einem Seminarium die Approbation dazu erlangt haben. Dieselben beziehen einen im Vergleiche zu anderen Staaten sehr hohen Gehalt und haben überdies keine Pensions-Abgabe zu leisten. Letzteres fällt den Gemeinden zu; dagegen ist der Schulbesuch in der Regel abgabefrei.

Wir glauben schliesslich noch einer Thatsache erwähnen zu müssen, die uns ein nicht unrichtiger Beweis für die Allgemeinheit der Bildung in Schweden zu sein scheint: wir meinen die

\*) Das Gesetz schreibt nur vor, dass dieser Anfang nicht über das neunte Jahr des Kindes hinausgeschoben werden darf. In milderen Klimaten und bei sonst günstigen Verhältnissen dauert die Verpflichtung des Schulbesuches vom 7. bis 14. Jahr für alle jene, welche nicht mit Erlaubniss des Schulrathes zu Hause unterrichtet werden. Im J. 1871 unterstanden dieser Schulpflicht fast 17% der Gesamtbevölkerung; von diesen wurden 81% in öffentlichen, 16% in Privat-Schulen, im Ganzen 97% wirklich unterrichtet.

Betheiligung der Frauen sowohl an wissenschaftlichen Forschungen, als auch an künstlerischen Bestrebungen\*).

Deutschland hat alles auf Unterricht und Bildung Bezügliche, sofern es nicht Land- oder Forstwirthschaft betraf, in einem eigenen Pavillon ausgestellt; es war die glänzendste Ausstellung dieser Art und, dem äusseren Ansehen nach, der deutschen Cultur vollkommen würdig. Und doch befinden wir uns in einiger Verlegenheit, indem wir daran gehen, über Deutschlands Unterrichtswesen zu berichten, wie nämlich dasselbe repräsentirt war. Denn bei aller Reichhaltigkeit und Schönheit der hier gebotenen Objecte konnten wir doch der befremdenden Wahrnehmung uns nicht verschliessen, dass von den fünf und zwanzig deutschen Staaten\*\*)

\*) Die Redaction der Zeitschrift „Das Haus“ (Stockholm) brachte zur Exposition einen Katalog über Bücher und Musikalien, die von schwedischen Frauen verfasst oder componirt wurden. Das Institut „Lärokursen för Fruntimmer“ (Stockholm) stellte unter anderen Frauen-Arbeiten auch einige über mathematische Theoreme und Probleme und analitische Constructionen aus. Von M. Procope (Stockholm) sahen wir Maschinen, die von ihr erfunden oder doch verbessert worden sind. S. Akermark (Göteborg) lieferte eine Typen-Sammlung von hundert skandinavischen Algen, E. G. Ramsay (ebendasselbst) Abbildungen von Blumen, die auf Spitzbergen wachsen. Ausserdem aber waren hier auch Werke der Plastik und Malerei, der Gravier- und Zeichenkunst zu sehen, welche sämmtlich von Frauen ausgeführt waren. Louise Floidin's Buchdruckerei in Stockholm sandte Bücher ein, gesetzt und gedruckt von schwedischen Frauen. Dass diese auch den praktischen Bedürfnissen des Lebens Rechnung zu tragen wissen, dafür zeugte die reiche Ausstellung von Arbeiten in Flachs und Wolle, Papier und Wald-Producten zum Gebrauche in Haus und Familie.

\*\*) Das deutsche Reich zählt im Ganzen etwa 60.000 Elementar-Schulen, in denen bei 6 Millionen Schüler (nahezu 15% der Gesamt-Bevölkerung) unterrichtet werden. Die daselbst beschäftigten Lehrer werden an eigenen Seminarien ausgebildet. Das älteste darunter ist das Königsberger, das im J. 1701 errichtet wurde. Während aber noch im Anfang dieses Jahrhunderts kaum ein Dutzend solcher Anstalten bestanden, sind jetzt im ganzen deutschen Reiche nicht weniger als 143 Schullehrer-Seminare thätig, von denen 88 allein auf Preussen kommen. Der Fortbildungs-Unterricht, der nach durchlaufener Schulzeit namentlich von der Handwerker-Jugend benutzt wird, steht in Württemberg auf besonders hoher Stufe. Dieser Staat allein hat beispielsweise mehr gewerbliche Fortbildungs-Schulen, als ganz Cisleithanien bei elfmal stärkerer Bevölkerung.



ab) nur neun Regierungen es waren, die überhaupt die Exposition besichtigt hatten. Ziehen wir aber wie bisher die Volksschulen allein in Betracht, so können wir selbst von den wenigen nur Preussen, Württemberg, Baiern, Sachsen, Hamburg und Mecklenburg-Strelitz nennen. Und auch unter diesen haben nur die ersten fünf, ausser den bekannten beim Unterrichte in Anwendung kommenden Gegenständen, mehr oder weniger ausführliche Berichte über specielle Einrichtungen und die damit erzielten Resultate vorgelegt. Wir sind deshalb genöthigt, in dieser Richtung auf einige allgemeine Züge und ungefähre Angaben uns zu beschränken.

Württemberg hat, neben Preussen und Baiern, das reichste und umfassendste Materiale über sein Unterrichtswesen ausgestellt. Auch die Freistadt Hamburg und das Königreich Sachsen haben interessante Notizen und Objecte darüber geliefert. Ganze Sammlungen von Schulgesetzen und Verordnungen, die ausführlichsten statistischen Berichte, schöne Pläne und Modelle von Schulhäusern, eine Menge mitunter sehr zweckmässiger Schuleinrichtungsstücke, eine Fülle der vortrefflichsten und gediegensten Lehrmittel, endlich eine reiche Auswahl von gelungenen Schüler-Arbeiten lagen hier zur Ansicht vor.

Unter den Documenten, welche die Entwicklung eines Theiles des Elementar-Unterrichtes beleuchteten, möchten wir eine äusserst interessante, historische Sammlung von Kinder-Fibeln nennen, welche die k. preussische Unterrichts-Verwaltung ausgestellt hat. Diese, sowie auch J. Dietrich in Chemnitz, stellten sehr hübsche Modelle von vollständig ausgerüsteten Turnhallen aus\*).

) Bahse und Haendel lieferten Einrichtungsstücke der verschiedensten Art, darunter Kuntze'sche Schulbänke in verbesserter Form. Wir glauben bei dieser Gelegenheit bemerken zu sollen, dass wir an Kunze's Bank die Lehne zu schmal finden; Schüler, welche eine Anlage zum Auswachsen haben, dürften in dieser Bank wohl immer die hervortretende Schulter neben der Lehne hinausschieben. Auch die Schulbank von Kaiser (München) wollte uns nicht gefallen; bei dieser dagegen ist die Lehne so niedrig, dass in den meisten Fällen die Schulterblätter des darin Sitzenden darüber hinausragen müssen. Wagner und Niesel (Copitz) haben Schreibtafeln ausgestellt, zum oft wiederholten Gebrauch mit Blau- oder Rothstift.

Unter den Ausstellern von Lehrmitteln verdient wohl B. Hestermann in Hamburg zuerst genannt zu werden. Die von dieser Firma vorgelegten Sammlungen von Beschäftigungsmitteln für Kinder, von Gegenständen für den Anschauungs-Unterricht und anderen Lehr-Apparaten befriedigten ebenso durch zweckmässige Auswahl, wie durch geschmackvolle Anordnung. H. Born's (Berlin) neue Lesemaschine; mit geschlossener Lesetafel, schien uns sehr praktisch; weniger Neubert's Rechenmaschine wegen der sehr complicirten Construction. Noch glauben wir erwähnen zu müssen; G. Müller's (Esslingen) Vorlagen für geometrisches Zeichnen wegen der reichen Mannigfaltigkeit ihrer Motive. J. Schröder's (Darmstadt) Sammlung von Unterrichts-Modellen für Geometrie, Krystallographie, Technologie u. s. w. ihrer Grossartigkeit und Vollständigkeit wegen — endlich die schönen botanischen Modelle R. Brendel's (Breslau), welche, in vergrössertem Maasstabe aus Papier-Maché, Guttapercha u. dgl. gefertigt, zur Erläuterung des natürlichen Pflanzen-Systems überhaupt und des Blütenbaues einiger speciellen Pflanzenformen dienen. R. Lesser (Berlin) hat Bildungsschriften für die Jugend in kleinen, nach den Geschlechtern getrennten und nach den drei Hauptaltersstufen geordneten Bibliotheken ausgestellt. Unter den Schüler-Arbeiten endlich glauben wir besonders die Zeichnungen und sonstigen Arbeiten von Schülern der allgemeinen Gewerbeschule in Hamburg lobend hervorheben zu sollen.

Wir kommen zu Oesterreich. Das k. k. österreichische Ministerium für Cultus und Unterricht hatte eine Collectiv-Ausstellung von Schul- und Unterrichts-Gegenständen veranstaltet\*). Ausserdem hatte ein Comité von Schulfreunden, dessen Obmann der Herr Unterrichts-Minister selber war, jenseits des Heustadlwassers eine Musterschule für Landgemeinden mit

---

mit Tinte und Tusch. Ch. Hoffmann's (München) Schiefertafeln enthalten eingefurchte farbige Linien mit Buchstaben-Vorschrift.

\*) Diese Ausstellung, welche einen ganzen Hofraum (nur um hundert und einige Quadrat-Meter kleiner als der deutsche Unterrichts-Pavillon) einnahm, umfasste übrigens nur das Unterrichtswesen Cisleithaniens; indem die Länder der ungarischen Krone abgesondert ausgestellt hatten.

Allein, „was dazu gehört“, hergestellt. Wir müssen gestehen, dass das eine wie das andere geeignet war, einen günstigen Eindruck auf den Beschauer zu machen. Die Collectiv-Ausstellung des k. k. Unterrichts-Ministeriums gab der Unterrichts-Ausstellung des deutschen Reiches nur wenig nach; denn, war sie auch weniger prächtig, so fehlte es ihr doch nicht an gediegenen Werken: waren namentlich die technischen Fächer nicht so reich vertreten, so bot sie dafür in anderer Richtung des Interessanten so viel, dass der erwähnte Mangel nicht fühlbar wurde. Ja man könnte sagen: auf dem Gebiete der Hauptschule gebührt Oesterreich, auf dem Gebiete der Mittelschule Deutschland der Preis; bei der Volksschule konnte man im Zweifel darüber sein. Das österreichische Muster-Schulhaus war wohl glänzender ausgestattet, als selbst das schwedische, nur mag so Mancher bei näherer Besichtigung desselben mit Wehmuth sich gedacht haben: Schade, dass wir noch keine solchen Landschulen besitzen! Allein noch andere Wünsche dürften in der Brust des österreichischen Schulmannes reg geworden sein; doch wir gehen zum Detail über und wollen dabei ausnahmsweise die Ordnung des amtlichen Kataloges befolgen.

Cisleithanien hat bei einer Bevölkerung von mehr als 20 Millionen Seelen etwas über 15.000 Volks- und Bürgerschulen, im Vergleiche zu vielen anderen Staaten wahrlich keine zu hohe Anzahl. Am günstigsten stellt sich diese für Tirol und Vorarlberg heraus, wo auf ungefähr 460 Einwohner ein Volksschule kommt; am ungünstigsten in der Bukowina, wo nur für je 3070 Bewohner eine derlei Schule besteht. Im Herzogthume Salzburg ist das Verhältniss etwa 970:1, in Galizien 2280:1; in allen übrigen Kronländern kommt nur auf 1000 und mehr Einwohner (im Küstenlande auf 1270 E.) eine Volksschule\*).

\*) Nimmt man die Zahl der schulpflichtigen Kinder nur mit 15 Percent der Bevölkerung an, so bestünde in Tirol, Salzburg, dem Küstenlande, Galizien und der Bukowina für je 68, 145, 220, 340, 460 Kinder eine Volksschule. Allein nach den amtlichen Ausweisen ergaben sich für die factische Frequenz der Volksschulen ganz andere Ziffern. Darnach kämen in Wahrheit auf je eine Volksschule in Tirol 60, in Salzburg 111, im Küstenlande 94, in Galizien 66, in der Bukowina 58 Schüler. Was beweisen aber schon diese wenigen Zahlen? Gewiss nicht, dass die Volksbildung in Tirol hoch steht

Zu den Ausstellungs-Gegenständen übergehend, glauben wir vor Allem bemerken zu müssen, dass Böhmen die meisten Modelle, Ansichten und Pläne, Nieder-Oesterreich, namentlich Wien, den grössten Theil der Lehrmittel, die anderen Kronländer hauptsächlich Schüler-Arbeiten und Programme vorlegten.

Allgemeiner Anerkennung erfreute sich mit Recht das Modell des von dem Reichsraths-Mitgliede Dr. A. Russ erbauten und erhaltenen zweiclassigen Schulhauses zu Schönriesen in Böhmen. Nicht geringeren Beifall fanden die rotirenden Schultafeln von Hieber (Tattendorf) und J. Fuchs (Wien). In seinen Normal-Lehrplänen für Volksschulen hat Landes-Schulinspector Klodič dadurch, dass er denselben die Ministerial-Verordnung vom 14. Mai 1869 zu Grunde gelegt, im wahren Sinne des Wortes ein Kunststück geliefert. Sehr instructiv sind die von dem Lehrer J. Grimme (Baden) ausgestellten und viel bewunderten Anschauungsmittel zu einigen Lesestücken; ob sie praktisch sind, wagen wir zu bezweifeln\*).

— denn da kommen noch manche andere Factoren in Betracht — auch nicht, dass der Schulzwang nicht überall mit der nöthigen Energie geübt wird. Aber sie beweisen, dass noch in den meisten Kronländern keine genügende Anzahl Elementar-Schulen vorhanden sind, dass diese in einigen wohl verdoppelt, ja verdreifacht werden sollten. Wenn wir nämlich nach dem obigen Percentsatze für ganz Cisleithanien nur 3 Millionen schulpflichtiger Kinder annehmen, so ergibt sich, da nach den statistischen Berichten im Ganzen höchstens 1,950,000 noch im schulpflichtigen Alter stehende Kinder wirklich eine Schule besuchen, das Verhältniss der einen zu den anderen wie 100:65, das heisst: ein gutes Drittel wächst ohne allen Unterricht auf.

\*) Würde man nicht, dieses Beispiel allgemein durchgeführt, eine ganze Rüstkammer brauchen, um nur den Inhalt eines einzigen Lesebuches dergestalt zu versinnlichen? Oder sollte man dergleichen Anschauungsmittel nicht wenigstens beschränken auf die den Kindern mehr fern liegenden Gegenstände, als es eben „das Schaf, der Lein, die Biene“ sind? Und bleibt nicht auch eine derartige Versinnlichung noch immer höchst mangelhaft? Schliesslich aber, wie viel Zeit kann bei einem derartigen Vorgange noch für die sprachliche Behandlung der Lesestücke bleiben? Sprachkenntnisse können unserer Ansicht nach nur durch Unterricht vermittelt werden, Naturkenntnisse auch durch populäre Schriften: das Gegentheil wäre wohl schwerer zu erweisen. Man lasse sich also von keiner falschen Sentimentalität (Dr. W. Schrader, Erziehungs- und Unterrichtslehre, 1873, S. 445) abhalten und betreibe die

Bei den Lehrmitteln zum Rechnen-Unterricht gedenken wir einer Sammlung metrischer Maasse und Gewichte von Professor Losták in Mähren\*).

Unter den Lehrmitteln für Geographie und Geschichte gefielen uns vorzugsweise einige Specialkarten. In der Abtheilung für Naturgeschichte musste die überwiegende Mehrzahl botanischer Lehrmittel auffallen; darunter zeichneten sich namentlich aus die sorgfältigen Arbeiten des Oberlehrers Johann Meissl (Wien), sowie die hübschen und zweckmässigen Naturalien-Sammlungen von V. Frič in Prag. Einen passenden Pendant zu den letzteren bildeten die physikalischen Lehrmittel für Volks- und Bürgerschulen von M. Hauk (Wien). Aus den Lehrmitteln für den Zeichnen-Unterricht wollen wir nur H. Deinhardt's Vorlagen für das geometrische Ausschneiden, und J. Patek's Schul-Wandtafeln (bei Tempisky in Prag) als praktische und zugleich billige Hilfsmittel hervorheben. Für den Gesang empfehlen sich ebenso durch gute Auswahl, wie durch leichten Satz die von G. Albert (Altenburg) herausgegebenen deutschen Lieder für Oesterreich's Schulen; desgleichen Jessen's (Wien) Liederborn für Volks- und Bürgerschulen.

Nun noch Einiges über das einclassige Muster-Schulhaus für österr. Landgemeinden. Dasselbe nahm mit seinen Annexen, Turnhalle sammt Wirthschaftsräumen, Obst-, Gemüse- und Uebungsgarten, Reben- und Baumschule u. s. w. einen Flächenraum von nahezu 3400<sup>m</sup> ein und machte durch die zweckmässige Anlage und Ausrüstung der einzelnen Theile den wohlberechtigten Anspruch auf eine Musterschule\*\*).

Sprache etwas besser schon an den Elementar-Schulen; eine „anatomische“ Behandlung verlangen wir ja nicht.

\*) Dieselbe bestand zwar nur aus 10 Stücken, enthielt aber doch die wichtigsten Formen, und empfahl sich überdies für Volksschulen durch ihre Billigkeit (fl. 4.50).

\*\*\*) Das 170<sup>m</sup> umfassende Schulhaus — ein freundlicher Bau — enthielt im Erdgeschoss die Wohnung des Lehrers (von der Dr. E. Schwab in seiner Begleitschrift selbst sagt, sie könne „den besuchenden Lehrer wohl mit Sehnsucht erfüllen“) und im ersten Stockwerke das lichte, geräumige, auf 60 Schüler berechnete Schulzimmer, welches sich durch zweck-

Wann jedoch dieses Ideal in Oesterreichs Landgemeinden zur Wahrheit wird, wann wir solche Landschulen hier finden, welche alle die genannten Unterrichts-Gegenstände würdig vertreten werden: dies lässt sich, wenn man nicht die optimistischen Anschauungen Dr. E. Schwab's theilt, wohl kaum denken. Gewiss aber ist es, dass Armuth und Indolenz der Errichtung solcher Schulen noch grosse Hindernisse in den Weg legen werden; dass vorläufig manche der bezeichneten Lehrmittel nur in ungeschickten, um nicht zu sagen in schlechten Händen wären; dass die Lehrer, an welche man obige Forderungen wird machen können, ganz anders werden gestellt sein müssen, als es bei der Mehrzahl derselben noch heutzutage der Fall ist. Wir anerkennen zwar vollkommen die Nothwendigkeit einer Reform der Volksschule, zweifeln aber, dass dies der rechte Weg sei. Wir glauben vielmehr, dass man hier in das entgegengesetzte Extrem gerathen sei, indem man dem non multum sed multa huldigt, die formale Bildung von der realen zu sehr überwuchern lässt, und dass auf solche Weise nur die Halbheit recht in Flor gebracht wird: mit einem

mässige Einrichtungen für Beleuchtung, Ventilation und Reinlichkeit auszeichnete. Weniger vortheilhaft erscheint uns die zweisitzige Schulbank ohne Tintenfass und mit einer zu schmalen Lehne. Auch halten wir den Grund nicht für stichhaltig, dass das einsitzige Pult der Amerikaner und Schweden „wegen des Raumes und der Kosten für österr. Schulen in der Regel nicht erreichbar“ sei. — Ein nebenliegendes Zimmer ist die weibliche Arbeitsschule, die von der Lehrersfrau versehen werden soll, und enthält zugleich einen Theil der Lehrmittelsammlung mit den unvermeidlichen physikalischen Apparaten, während die Lehrmittel für den Unterricht in Gesang, Clavier, Orgel und Violine, dann für den landwirthschaftlichen Fortbildungs-Unterricht der Knaben nach erfüllter Schulpflicht, die technologischen, anthropologischen Sammlungen und manches andere vorläufig im Erdgeschoss untergebracht war. — Die an die Wirtschaftsgebäude anstossende sehr geräumige Turnhalle enthält nicht nur die nöthigen Apparate, sondern auch Dreh- und Hobelbänke nebst Tischen und Werkzeugen zu Laubsäge-Arbeiten. Der zugehörige Garten, der ausser den verschiedensten Nutzpflanzen auch ein Beet mit Giftpflanzen und ein Blumenbeet enthielt, musste durch das äusserst gelungene Arrangement Jedermann anmuthen. Zwei Röhrenbrunnen lieferten die erforderliche Wassermenge. An allen Objecten aber waren erbauliche Sprüche zu lesen (wir zählten deren zweiundzwanzig), denen nur tiefere Wirkung zu wünschen wäre, als dies gewöhnlich der Fall ist.

Wort, wir zweifeln an der Durchführbarkeit, ja selbst an der Idealität dieses Ideales.

Die Volksschule des österr. Küstenlandes war leider sehr schwach vertreten. Einige Schülerarbeiten, ein paar Schreibvorlagen und etliche pädagogische Schriften verschiedener Verfasser war Alles, was das Küstenland in dieser Abtheilung ausgestellt.

Wir sind am Ziele unserer Betrachtung angelangt. Eine Recapitulation des Vorzüglichsten, das wir bei den einzelnen Völkern gefunden, scheint um so weniger nothwendig, als es immer an betreffender Stelle gebührend hervorgehoben wurde. Nur einer besondern Art von Instituten müssen wir noch gedenken, nämlich der Bildungsanstalten für jene Armen, welchen die Natur das Gesicht oder das Gehör versagt hat. Es existiren derartige Schulen nun schon bei allen gebildeten Völkern, doch steht Deutschland in dieser Hinsicht unzweifelhaft obenan; Preussen allein hat 35 Taubstummen- und 14 Blinden-Lehranstalten. Dem Deutschen Reiche zunächst, wenn auch nicht der Zahl, so doch der Einrichtung nach, dürfte Oesterreich kommen und verdienen namentlich die bezüglichen Institute von Wien, sowie die Lehrmittel von Götzl und Entlicher daselbst lobende Erwähnung.

Prof. Wilhelm Urbas.