Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 2. **Februar 1889.** **9. Jahrgang.**

Hochöfen am Ural.

(Hierzu die Tafeln III, IV, V und VI.)

Anknüpfend an den Aufsatz von Fritz W. Lürmann im letzten Maiheft unserer Zeitschrift: »Hochöfen mit allseitig freiliegendem oder auswechselbarem Herd«, erhielt die Redaction z. Th. gegen Mitte, z. Th. gegen Schlufs vorigen Jahres Mittheilungen von Carl Frölich in Rufsland, Liswa, Station der Uralbahn, Gouvernement Perm, wonach genannter Herr in Rufsland seit 1867 nach eigenen Constructionen mit der Freilegung von Schacht, Rast und Herd an Hochöfen mit rundem und elliptischem Querschnitt vorgegangen ist und bereits 1876 zu Nischni Tagil am Ural den ersten runden Ofen mit vollkommen auswechselbarem Herd* erbaute und in Betrieb setzte, dem andere mit rundem und elliptischem Querschnitt folgten.

Als Beleg dieser Thatsachen und seines Vorgehens in dieser Richtung hat Hr. C. Frölich uns weiterhin eine Anzahl von Zeichnungen und Mittheilungen, Ergebnisse einer fast 30jährigen Thätigkeit im russischen Osten, zur Veröffentlichung eingesandt. Wir kommen dem gern nach, da uns hierdurch neuerdings auch ein Einblick in die Verhältnisse einer Hochofenindustrie gewährt wird, welche, von der gewöhnlichen abweichend, viel des Bemerkenswerthen bietet.

Um unseren Lesern einen etwas vollständigeren Ueberblick über den dortigen Hochofenbetrieb zu geben, als er in den letzten Mittheilungen des Herrn C. Frölich enthalten ist, benutzen und verweisen wir auf frühere Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in der »Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate« 1874: „Die Raschette-Hochöfen zu Nischni Tagil am Ural", von C. Frölich, und in Dingl. »Polyt. Journal«, Bd. 239, S. 219, N. A. Jossa: „Ueber den Stand der Roheisenfabrication in Rufsland".

Die Grundlage der Nischni Tagiler Eisenwerke, denen Frölich bis 1881 angehörte, bildet ein Magneteisenstein mit einem Durchschnitts-Ausbringen von 66 %. Sämmtliche Erze werden geröstet und dann zerkleinert. Die mittlere Zusammensetzung der Eisensteine ergiebt:

Kieselsäure . . .	7,87 %
Thonerde	3,57 „
Kalkerde	0,91 „
Magnesia	0,36 „
Manganoxyd . . .	0,57 „
Eisenoxyd	86,34 „
Phosphor	0,05 „
Schwefel	Spuren.

Als Brennmaterial dient Holzkohle, und zwar:

1. Birkenkohle mit einem Gewicht von 195 bis 205 kg a. d. Cubikmeter;
2. Kiefernkohle mit einem Gewicht von 140 bis 145 kg a. d. Cubikmeter;
3. Tannenkohle mit einem Gewicht von 120 bis 125 kg a. d. Cubikmeter;
4. Gemischte Kohle mit einem Gewicht von 140 bis 145 kg a. d. Cubikmeter.

Die Kohlen verlieren bedeutend durch das längere Liegen an der Luft; Birkenkohle, welche frisch etwa 200 kg a. d. Cubikmeter wiegt, vergröfsert, im Freien gelagert, ihr Gewicht durch Anziehen von Wasser bis zu 300 kg a. d. Cubikmeter. Die Betriebsresultate wechseln daher nicht nur mit der Art der verwandten Holzkohle, sondern auch mit dem Alter derselben. Auf den meisten Hütten sind jetzt Magazine für Holzkohle gebaut.

Die Erze werden bei kaltem Wind ohne jeden

* Skizze davon nebst einigen Betriebsangaben in Dingl. »Polyt. Journal«, Bd. 239, S. 219.

Zuschlag, oder bei heifsem Wind mit geringen Zusätzen von Kalk und Sand, um überhaupt eine bemerkenswerthe Schlackenmenge zu erzielen, verschmolzen. Das erblasene Eisen eignet sich wegen seiner Reinheit vorzüglich zur Stahl- und Eisenfabrication.

Die zuerst von General Raschette 1860/66 am Ural erbauten Oefen mit oblongem Querschnitt und abgerundeten Ecken litten an verschiedenen Constructionsfehlern, die zum Theil grofse Schwierigkeiten im Betriebe verursachten, zum Theil keine grofsen Hüttenreisen zuliefsen. Um einige dieser Fehler anzudeuten, sei hier erwähnt:

1. Die Höhe der Oefen, 6,1 bis 10,5 m, erwies sich nicht ausreichend für den Magneteisenstein und rückten die Erze roh ins Gestell.
2. Der Querschnitt der Oefen war rechteckig mit abgerundeten Ecken; ein derartiger Querschnitt giebt dem Schachte nicht die nöthige Festigkeit, und kam es vor, dafs der Schacht nach 3- bis 6monatlicher Betriebsdauer zusammenfiel.
3. Die von Masse hergestellte Rast wurde immer stark angegriffen und brannte rasch durch.
4. Man glaubte mit schwach geprefstem Winde von 2,5 cm Quecksilber arbeiten zu können, während es sich in Wirklichkeit herausstellt, dafs je nach der Höhe der Oefen eine Pressung bis zu 17,5 cm angewendet werden mufs.

Als Frölich 1865 in die Nischni Tagiler Verwaltung eintrat, war die Meinung über die Anwendbarkeit der Raschette-Oefen sehr getheilt. Erwiesen sich die Betriebsergebnisse im allgemeinen auch nicht niedriger als bei alten runden Oefen, so wurden doch in 3 bis 4 Jahren die Versuchsöfen fast vollständig zusammengeschmolzen. Trotzdem wurden auf Frölichs Betreiben, der von der Güte des Systems wegen der besseren Windvertheilung überzeugt war, neue Oefen nach seiner Construction mit elliptischem Querschnitt erbaut. 1866 entstand zu Wieimo Schaitanka der erste, dann zu Werchne Salda ein zweiter und zu Nischni Salda ein dritter Ofen, mit welchem man von einem Ofeninhalt von 48 cbm auf 184 cbm anlangte, bei einer Ofenhöhe von 18,3 m und 8 Blaseformen. Hatte man in dem Ofen zu Wieimo Schaitanka einen Kohlenverbrauch von 1018 kg auf 1000 kg Roheisen nöthig, so ging dieser in einer allerdings wohl besonders günstigen Betriebszeit vom 3. bis 17. Februar 1874 auf 737 kg Kohlen pro 1000 kg Roheisen herunter, während das Ausbringen 66 % und die tägliche Production 24 057 kg betrug. Die höchsten Resultate, welche bei einem »runden«, 15,8 m hohen Ofen erzielt wurden, waren 930 kg Kohlen auf 1000 kg Roheisen. Nach diesen Erfolgen sind allmählich sämmtliche 5 runden Oefen zu Nischni Tagil in solche mit elliptischem Querschnitt umgebaut und 6 neue elliptische gebaut worden.

Obgleich die Ergebnisse in bezug auf die Betriebsdauer der Oefen jetzt befriedigende wurden, der Wieimo Schaitanka-Ofen hielt als der erste gleich 3 Jahre, während Schacht und Rast noch nach dem achten Betriebsjahre unversehrt waren (dieselben haben 15 Jahre ausgehalten), so plante Frölich doch zu gleicher Zeit, das kostspielige und theure Rauhmauerwerk der bisherigen Oefen zu entfernen und dieselben freizulegen. Schon 1867 erbaute er einen runden Ofen mit vollständig freistehendem Schacht, freiem Gestell und Herd zu Nischni Tagil.* Wennschon dieser Versuch bei den vorhandenen Temperaturgrenzen am Ural, welche bei 40° Wärme im Sommer und 40° Kälte im Winter liegen, leicht mit einem Mifserfolg endigen konnte, so wurde er doch, um auch den Einflufs dieser extremen Temperaturen auf den Ofengang zu erproben, angestellt und gab im folgenden Betrieb so zufriedenstellende Ergebnisse, dafs nun auch zu Werchne Salda ein alter Raschette-Ofen umgebaut wurde, indem man den Herd möglichst freistellte und den Schacht vom Rauhmauerwerk entblöfste. Dieser Ofen kam im Mai 1875 in Betrieb und liefs dabei wenig zu wünschen übrig; er ist der erste freistehende Ofen mit elliptischem Querschnitt. Vor dem Umbau producirte dieser Ofen im Durchschnitt von zwei längeren Betriebsperioden 19 600 bis 17 300 kg täglich bei einem Koksverbrauch von 1014 bis 1110 kg pro 1000 kg Eisen; nach dem Umbau ergab die erste Campagne 15,150 kg täglich bei 949 kg Kohlen pro 1000 kg Eisen.

Inzwischen hatte man sich auf den dortigen Werken im Herbst 1873 zum Bau einer Bessemer- und Martinanlage entschlossen, welcher Plan im allgemeinen eine Productionserhöhung der Hochöfen forderte und im besonderen die Einführung eigener Ferromangan-Fabrication in sich schlofs. Aus dieser Veranlassung führte Frölich 1874/75 auf Nischni Tagil Ofen Nr. 3 12förmig, auf Nischni Salda Ofen Nr. 2 8förmig aus und 1879 auf derselben Hütte den Ofen Nr. 3 gleichfalls 8förmig. Wie die Tafeln III und IV zeigen, sind diese Oefen (Nr. 2 und 3 zu Nischni Salda unterscheiden sich nur hinsichtlich der Höhe) ganz ohne Rauhgemäuer freistehend mit elliptischem Querschnitt erbaut und haben Gasfang nebst ausgedehnter Wasserkühlung an der Rast; sie stellen sich im Bau billig auf etwa 17 000 bis 19 000 Rubel Papier bei Materialpreisen von

20	Kopeken	pro	Pud**	feuerfester Ziegel,
1,50	„	„	„	Schmiedeeisen,
0,70	„	„	„	Gufseisen.

Der elliptische Ofen Nr. 3 in Nischni Tagil wurde der gröfste Holzkohlenofen, der überhaupt in Rufsland gebaut worden ist, mit etwa 49 000 kg höchster Production täglich bei Verwendung von Holzkohlen aus Birken.

* Die Zeichnung dieses Ofens sowie einige andere Zeichnungen von Oefen, Gasfängen, einem amerikanischen Frischherd, welche ein mehr historisches oder locales Interesse haben, konnten wegen Raummangels nicht wiedergegeben werden.

** 1 Pud = 16,381 kg.

War mit diesen Oefen der Anforderung vermehrter Production des einzelnen Ofens entsprochen, so wurden andererseits für die Einführung der Ferromangan-Fabrication zuerst Vorversuche in einem 4,3 m hohen Cupolofen mit den dort zur Verfügung stehenden Manganerzen von folgender Zusammensetzung gemacht:

Kieselsäure	15,90 %
Thonerde	7,30 „
Eisenoxyd	17,40 „
Manganoxyduloxyd Mn_3O_4	58,43 „
Kalkerde	0,57 „
Magnesia	0,35 „

Die erzielten Resultate waren unzureichende; bei niedriger Production von nur 30- bis 40 proc. Ferromangan hatte man fortwährend Gestellbrand. Infolgedessen wurde 1875 der schon anfangs erwähnte runde Ofen mit auswechselbarem Herd gebaut, welcher im folgenden Betrieb aufser zur Ferromangan-Fabrication auch zu der von Ferrosilicium, Ferrochrom, Ferrophosphor und zu gewöhnlichem Roheisen benutzt wurde. Die tägliche Production bezifferte sich auf 820 bis 980 kg Ferromangan von 70 bis 80 % Mangan oder etwa 8200 kg gewöhnliches Eisen. Da ein grofser Absatz von Ferromangan bevorstand und Manganerze in Masse zu Gebote standen, so arbeitete Frölich Ofenprojecte für 4100 bis 4900 kg täglicher Production an Ferromangan aus und zwar sowohl mit rundem als elliptischem Querschnitt. Man führte zuerst den runden Ofen aus und erst später nach dem Austritt von Frölich von Nischni Tagil den Ofen mit elliptischem Querschnitt. Letzterer mufs wohl auch gute Resultate gegeben haben, da er 1887 auf der Ausstellung zu Iekatharinenburg in der Tagiler Abtheilung glänzte. Beide Oefen sind auf den Tafeln V und VI wiedergegeben und ist bezüglich der Auswechslung des Herdes Folgendes hinzuzufügen. Die Lösestelle befindet sich bei *b*, da der untere Theil der Rast auf dem Herde ruht. Ist der Herd durchgebrannt, so werden die Handwinden unter dem Herde heruntergeschraubt, so dafs dieser auf dem unten befindlichen Wagen zu stehen kommt. Der Wagen wird dann fortgezogen, und der neue Herd, vorgewärmt und mit Kohlen gefüllt, unter den Ofen gefahren. Zur guten Abdichtung wird auf den Herd ein Thonwulst gelegt und dann der untere Ofentheil mit den Handwinden *a* angeprefst. Die ganze Betriebsunterbrechung soll 12 Stunden beanspruchen. Von den Betriebsergebnissen des runden Ofens erfahren wir, dafs er in der ersten Hüttenreise, welche in ihren Resultaten von den späteren überholt sein soll, im Durchschnitt täglich etwa 2400 kg Ferromangan producirte bei einem Verbrauch von 4- bis 5000 kg Kohlen pro 1000 kg Metall, einem Erzausbringen von 42,7 % und einem Möllerausbringen von 36,8 %. Bei gewöhnlichem grauen Eisen brachte es der Ofen auf 13 745 kg Tagesproduction bei 1010 kg Koksverbrauch und 66,8 % Eisensteinausbringen. Ueber die weitere Entwicklung des Betriebes mit diesen Oefen sind wir nicht unterrichtet, dagegen hat uns Herr Frölich einige Tabellen übersandt, welche den Betrieb auf gewöhnlichem grauen Eisen, Bessemereisen und Roheisen enthalten. Eine der Tabellen, welche die bemerkenswertheren Resultate zu enthalten scheint, haben wir für metrisches Mafs bearbeitet und lassen sie hier folgen:

Hütte und Ofen Nr.	Nischni Tagil Nr. 3 1877 bis 78			Nischni Tagil Nr. 1 1877 bis 78		Nischni Salda Nr. 1 1877 bis 78		Nischni Salda Nr. 2	Werchne Salda Nr. 1
Roheisensorte	Halbirt	Grau	Bessemer	Halbirt	Bessemer	Halbirt	Bessemer	Bessemer	Halbirt
Ofenquerschnitt	Elliptisch	—	—	Rund	—	Elliptisch	—	Elliptisch	Elliptisch
Production in Kilogr. pro 24 Stunden	26 013	28 437	20 705	18 019	14 841	15 365	13 809	13 449	15 136
Eisensteinausbringen %	65,05	65,0	66,66	66,55	66,00	64,0	64,50	64,90	66,80
Möllerausbringen „	65,05	60,0	60,09	66,55	58,62	64,0	60,20	60,66	64,85
Auf 1000 kg Roheisen:									
Eisenstein kg	1 537	1 538	1 500	1 503	1 515	1 562	1 550	1 540	1 498
Zuschlag „	—	138	153	—	188	—	110	105	43
Kohle „	1 050	930	1 227	1 060	1 260	967	1 375	1 371	948
Auf 1000 kg Kohlen:									
Möller kg	1 464	1 802	1 347	1 418	1 351	1 615	1 208	1 200	1 624
Windtemperatur °	—	60—300	200	60	300	—	300	300	—
Winddruck cm	4—14	4—14	10—11,5	4—11,5	4-11,5	4	9	9	2,5—11,5
Düsenzahl	12	12	12	3	3	8	8	8	8
Düsendurchmesser cbm	2—5	2—5	5	4—7	4—7	2,2—4,0	2,5-4,5	2,5—4,5	2,5—6,5
Mit / Ohne Gasfang	Mit	Mit	Ohne	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Ohne
Ofeninhalt cbm	181,2	—	—	87,3	—	147,2	—	121,7	97,5
Ofeninhalt Cubikm. pro 1000 kg tägl. Product.	6,97	6,37	8,70	4,84	5,88	9,58	10,66	9,0	6,44
Ofenhöhe m	16,15	—	—	16,15	—	18,29	—	15,54	12,80
Herd „	0,91×4,27	—	—	0,914 Drchm.	—	0,71×2,89	—	0,76×2,89	0,76×2,89
Kohlensack „	3,05×5,71	—	—	4,27 „	—	2,74×4,42	—	2,74×4,42	2,74×4,47
Gicht „	2,84×5,62	—	—	2,44 „	—	2,67×4,27	—	2,67×4,27	2,67×4,27

Zuschlag, oder bei heifsem Wind mit geringen Zusätzen von Kalk und Sand, um überhaupt eine bemerkenswerthe Schlackenmenge zu erzielen, verschmolzen. Das erblasene Eisen eignet sich wegen seiner Reinheit vorzüglich zur Stahl- und Eisenfabrication.

Die zuerst von General Raschette 1860/66 am Ural erbauten Oefen mit oblongem Querschnitt und abgerundeten Ecken litten an verschiedenen Constructionsfehlern, die zum Theil grofse Schwierigkeiten im Betriebe verursachten, zum Theil keine grofsen Hüttenreisen zuliefsen. Um einige dieser Fehler anzudeuten, sei hier erwähnt:

1. Die Höhe der Oefen, 6,1 bis 10,5 m, erwies sich nicht ausreichend für den Magneteisenstein und rückten die Erze roh ins Gestell.
2. Der Querschnitt der Oefen war rechteckig mit abgerundeten Ecken; ein derartiger Querschnitt giebt dem Schachte nicht die nöthige Festigkeit, und kam es vor, dafs der Schacht nach 3- bis 6monatlicher Betriebsdauer zusammenfiel.
3. Die von Masse hergestellte Rast wurde immer stark angegriffen und brannte rasch durch.
4. Man glaubte mit schwach geprefstem Winde von 2,5 cm Quecksilber arbeiten zu können, während es sich in Wirklichkeit herausstellt, dafs je nach der Höhe der Oefen eine Pressung bis zu 17,5 cm angewendet werden mufs.

Als Frölich 1865 in die Nischni Tagiler Verwaltung eintrat, war die Meinung über die Anwendbarkeit der Raschette-Oefen sehr getheilt. Erwiesen sich die Betriebsergebnisse im allgemeinen auch nicht niedriger als bei alten runden Oefen, so wurden doch in 3 bis 4 Jahren die Versuchsöfen fast vollständig zusammengeschmolzen. Trotzdem wurden auf Frölichs Betreiben, der von der Güte des Systems wegen der besseren Windvertheilung überzeugt war, neue Oefen nach seiner Construction mit elliptischem Querschnitt erbaut. 1866 entstand zu Wieimo Schaitanka der erste, dann zu Werchne Salda ein zweiter und zu Nischni Salda ein dritter Ofen, mit welchem man von einem Ofeninhalt von 48 cbm auf 184 cbm anlangte, bei einer Ofenhöhe von 18,3 m und 8 Blaseformen. Hatte man in dem Ofen zu Wieimo Schaitanka einen Kohlenverbrauch von 1018 kg auf 1000 kg Roheisen nöthig, so ging dieser in einer allerdings wohl besonders günstigen Betriebszeit vom 3. bis 17. Februar 1874 auf 737 kg Kohlen pro 1000 kg Roheisen herunter, während das Ausbringen 66 % und die tägliche Production 24 057 kg betrug. Die höchsten Resultate, welche bei einem »runden«, 15,8 m hohen Ofen erzielt wurden, waren 930 kg Kohlen auf 1000 kg Roheisen. Nach diesen Erfolgen sind allmählich sämmtliche 5 runden Oefen zu Nischni Tagil in solche mit elliptischem Querschnitt umgebaut und 6 neue elliptische gebaut worden.

Obgleich die Ergebnisse in bezug auf die Betriebsdauer der Oefen jetzt befriedigende wurden, der Wieimo Schaitanka-Ofen hielt als der erste gleich 3 Jahre, während Schacht und Rast noch nach dem achten Betriebsjahre unversehrt waren (dieselben haben 15 Jahre ausgehalten), so plante Frölich doch zu gleicher Zeit, das kostspielige und theure Rauhmauerwerk der bisherigen Oefen zu entfernen und dieselben freizulegen. Schon 1867 erbaute er einen runden Ofen mit vollständig freistehendem Schacht, freiem Gestell und Herd zu Nischni Tagil.* Wennschon dieser Versuch bei den vorhandenen Temperaturgrenzen am Ural, welche bei 40° Wärme im Sommer und 40° Kälte im Winter liegen, leicht mit einem Mifserfolg endigen konnte, so wurde er doch, um auch den Einflufs dieser extremen Temperaturen auf den Ofengang zu erproben, angestellt und gab im folgenden Betrieb so zufriedenstellende Ergebnisse, dafs nun auch zu Werchne Salda ein alter Raschette-Ofen umgebaut wurde, indem man den Herd möglichst freistellte und den Schacht vom Rauhmauerwerk entblöfste. Dieser Ofen kam im Mai 1875 in Betrieb und liefs dabei wenig zu wünschen übrig; er ist der erste freistehende Ofen mit elliptischem Querschnitt. Vor dem Umbau producirte dieser Ofen im Durchschnitt von zwei längeren Betriebsperioden 19 600 bis 17 300 kg täglich bei einem Koksverbrauch von 1014 bis 1110 kg pro 1000 kg Eisen; nach dem Umbau ergab die erste Campagne 15,150 kg täglich bei 949 kg Kohlen pro 1000 kg Eisen.

Inzwischen hatte man sich auf den dortigen Werken im Herbst 1873 zum Bau einer Bessemer- und Martinanlage entschlossen, welcher Plan im allgemeinen eine Productionserhöhung der Hochöfen forderte und im besonderen die Einführung eigener Ferromangan-Fabrication in sich schlofs. Aus dieser Veranlassung führte Frölich 1874/75 auf Nischni Tagil Ofen Nr. 3 12förmig, auf Nischni Salda Ofen Nr. 2 8förmig aus und 1879 auf derselben Hütte den Ofen Nr. 3 gleichfalls 8förmig. Wie die Tafeln III und IV zeigen, sind diese Oefen (Nr. 2 und 3 zu Nischni Salda unterscheiden sich nur hinsichtlich der Höhe) ganz ohne Rauhgemäuer freistehend mit elliptischem Querschnitt erbaut und haben Gasfang nebst ausgedehnter Wasserkühlung an der Rast; sie stellen sich im Bau billig auf etwa 17 000 bis 19 000 Rubel Papier bei Materialpreisen von

20 Kopeken	pro Pud**	feuerfester Ziegel,
1,50 „	„ „	Schmiedeisen,
0,70 „	„ „	Gufseisen.

Der elliptische Ofen Nr. 3 in Nischni Tagil wurde der gröfste Holzkohlenofen, der überhaupt in Rufsland gebaut worden ist, mit etwa 49 000 kg höchster Production täglich bei Verwendung von Holzkohlen aus Birken.

---

* Die Zeichnung dieses Ofens sowie einige andere Zeichnungen von Oefen, Gasfängen, einem amerikanischen Frischherd, welche ein mehr historisches oder locales Interesse haben, konnten wegen Raummangels nicht wiedergegeben werden.

** 1 Pud = 16,381 kg.

War mit diesen Oefen der Anforderung vermehrter Production des einzelnen Ofens entsprochen, so wurden andererseits für die Einführung der Ferromangan-Fabrication zuerst Vorversuche in einem 4,3 m hohen Cupolofen mit den dort zur Verfügung stehenden Manganerzen von folgender Zusammensetzung gemacht:

Kieselsäure	15,90 %
Thonerde	7,30 „
Eisenoxyd	17,40 „
Manganoxyduloxyd Mn_3O_4 . .	58,43 „
Kalkerde	0,57 „
Magnesia	0,35 „

Die erzielten Resultate waren unzureichende; bei niedriger Production von nur 30- bis 40 proc. Ferromangan hatte man fortwährend Gestellbrand. Infolgedessen wurde 1875 der schon anfangs erwähnte runde Ofen mit auswechselbarem Herd gebaut, welcher im folgenden Betrieb aufser zur Ferromangan-Fabrication auch zu der von Ferrosilicium, Ferrochrom, Ferrophosphor und zu gewöhnlichem Roheisen benutzt wurde. Die tägliche Production bezifferte sich auf 820 bis 980 kg Ferromangan von 70 bis 80 % Mangan oder etwa 8200 kg gewöhnliches Eisen. Da ein grofser Absatz von Ferromangan bevorstand und Manganerze in Masse zu Gebote standen, so arbeitete Frölich Ofenprojecte für 4100 bis 4900 kg täglicher Production an Ferromangan aus und zwar sowohl mit rundem als elliptischem Querschnitt. Man führte zuerst den runden Ofen aus und erst später nach dem Austritt von Frölich von Nischni Tagil den Ofen mit elliptischem Querschnitt. Letzterer mufs wohl auch gute Resultate gegeben haben, da er 1887 auf der Ausstellung zu Iekatharinenburg in der Tagiler Abtheilung glänzte. Beide Oefen sind auf den Tafeln V und VI wiedergegeben und ist bezüglich der Auswechslung des Herdes Folgendes hinzuzufügen. Die Lösestelle befindet sich bei *b*, da der untere Theil der Rast auf dem Herde ruht. Ist der Herd durchgebrannt, so werden die Handwinden unter dem Herde heruntergeschraubt, so dafs dieser auf dem unten befindlichen Wagen zu stehen kommt. Der Wagen wird dann fortgezogen, und der neue Herd, vorgewärmt und mit Kohlen gefüllt, unter den Ofen gefahren. Zur guten Abdichtung wird auf den Herd ein Thonwulst gelegt und dann der untere Ofentheil mit den Handwinden *a* angeprefst. Die ganze Betriebsunterbrechung soll 12 Stunden beanspruchen. Von den Betriebsergebnissen des runden Ofens erfahren wir, dafs er in der ersten Hüttenreise, welche in ihren Resultaten von den späteren überholt sein soll, im Durchschnitt täglich etwa 2400 kg Ferromangan producirte bei einem Verbrauch von 4- bis 5000 kg Kohlen pro 1000 kg Metall, einem Erzausbringen von 42,7 % und einem Möllerausbringen von 36,8 %. Bei gewöhnlichem grauen Eisen brachte es der Ofen auf 13 745 kg Tagesproduction bei 1010 kg Koksverbrauch und 66,8 % Eisensteinausbringen. Ueber die weitere Entwicklung des Betriebes mit diesen Oefen sind wir nicht unterrichtet, dagegen hat uns Herr Frölich einige Tabellen übersandt, welche den Betrieb auf gewöhnlichem grauen Eisen, Bessemereisen und Roheisen enthalten. Eine der Tabellen, welche die bemerkenswertheren Resultate zu enthalten scheint, haben wir für metrisches Mafs bearbeitet und lassen sie hier folgen:

Hütte und Ofen Nr.	Nischni Tagil Nr. 3 1877 bis 78			Nischni Tagil Nr. 1 1877 bis 78		Nischni Salda Nr. 1 1877 bis 78		Nischni Salda Nr. 2	Werchne Salda Nr. 1
Roheisensorte	Halbirt	Grau	Bessemer	Halbirt	Bessemer	Halbirt	Bessemer	Bessemer	Halbirt
Ofenquerschnitt	Elliptisch	—	—	Rund	—	Elliptisch	—	Elliptisch	Elliptisch
Production in Kilogr. pro 24 Stunden	26 013	28 437	20 705	18 019	14 841	15 365	13 809	13 449	15 136
Eisensteinausbringen %	65,05	65,0	66,66	66,55	66,00	64,0	64,50	64,90	66,80
Möllerausbringen „	65,05	60,0	60,09	66,55	58,62	64,0	60,20	60,66	64,85
Auf 1000 kg Roheisen:									
Eisenstein . . . . . kg	1 537	1 538	1 500	1 503	1 515	1 562	1 550	1 540	1 498
Zuschlag . . . . . „	—	138	153	—	188	—	110	105	43
Kohle . . . . . „	1 050	930	1 227	1 060	1 260	967	1 375	1 371	948
Auf 1000 kg Kohlen:									
Möller . . . . . kg	1 464	1 802	1 347	1 418	1 351	1 615	1 208	1 200	1 624
Windtemperatur . . . . °	—	60—300	200	60	300	—	300	300	—
Winddruck . . . . . cm	4—14	4—14	10—11,5	4—11,5	4-11,5	4	9	9	2,5—11,5
Düsenzahl	12	12	12	3	3	8	8	8	8
Düsendurchmesser cbm	2—5	2—5	5	4—7	4—7	2,2—4,0	2,5-4,5	2,5—4,5	2,5—6,5
Mit / Ohne Gasfang	Mit	Mit	Ohne	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Ohne
Ofeninhalt . . . . . cbm	181,2	—	—	87,3	—	147,2	—	121,7	97,5
Ofeninhalt Cubikm. pro 1000 kg tägl. Product.	6,97	6,37	8,70	4,84	5,88	9,58	10,66	9,0	6,44
Ofenhöhe . . . . . m	16,15	—	—	16,15	—	18,29	—	15,54	12,80
Herd . . . . . „	0,91×4,27	—	—	0,914 Drchm.	—	0,71×2,89	—	0,76×2,89	0,76×2,89
Kohlensack . . . . . „	3,05×5,71	—	—	4,27 „	—	2,74×4,42	—	2,74×4,42	2,74×4,47
Gicht . . . . . „	2,84×5,62	—	—	2,44 „	—	2,67×4,27	—	2,67×4,27	2,67×4,27

Ferner theilen wir noch nachstehende neueste Betriebsliste der drei elliptischen Hochöfen in Nischni Salda aus den Jahren 1886 bis 1888 mit. Alle drei Oefen gingen während dieser Zeit auf Bessemerroheisen, das gröfstentheils direct in Siemensschen Flammöfen zur Ueberhitzung für den Bessemerbetrieb und nur zum kleineren Theil bei Stillstand der Hütte in Masseln abgestochen wird. Der Gang ist ein sehr regelmäfsiger.

Der Wind wird in Cowper-Apparaten (3 Stück für 3 Hochöfen) auf etwa 540 ° C. erwärmt.

Das Schachtmauerwerk dieser Oefen steht jetzt bereits 10 bezw. 14 Jahre und hält sich ausgezeichnet.

Betriebstage vom Anfang der Hüttenreise	Verbrauchte Erze				Verbrauchte Kohlen							Erblasenes Bessemereisen			Eisengehalt in 100 t Erz	Erblasenes Roheisen in 24 Stunden	Kohlenverbrauch per 100 t Bessemerroheisen	Temperatur des Windes, erhitzt in Cowperapparaten	Windpressung
	Magneteisenstein	Manganerz	Kleine Erze (Magnet)	Im Ganzen	Birken	Espen mit Birken	Kiefern	Gemischte	Tannen	Im Ganzen		Masseln	Direct im Converter oder Siemensofen	Im Ganzen					
	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	Korb	t								
	t	t	t	t								t	t	t	t	t		Cels.	cm
					Hochofen Nr I ausgeblasen 14. Juni 1886														
1363	15 012	1596	2515	39 123	30 333	10 181	1549¼	—	34 633¾	79 697	27 422	4015	22 300	26 315	67	19,29	104	540	12,5-15,0
					Hochofen Nr. II zur Zeit in Betrieb														
735	17 931	765	936	19 632	13 221	12 269½	10 576	558	4069½	40 694	14 711	2109	11 070	13 179	66	17,92	111	540	12,5-15,0
					Hochofen Nr. III zur Zeit in Betrieb														
1219	29 266	1256	1604	32 126	22 852½	16 837½	20 683½	2463	5019	67 855	24 404	2992	18 510	21 502	66	17,62	113	540	12,5-15,0

Anmerkung. Gewicht eines Korbes: Birkenkohle . . . = 434 kg
" " " Espen mit Birken = 376 "
" " " Kiefern . . . . . = 294 "
" " " Gemischte . . . . = 294 "
" " " Tannen . . . . . = 262 "
1 Korb = 6 kybic arschine = 2,1564 cbm.

Aus den anderen Tabellen, deren Zahlen wir schon früher zu einzelnen Betriebsangaben benutzten, geht hervor, dafs, wenn man von den Resultaten des grofsen Ofens Nr. 3 zu Nischni Tagil absieht, die Oefen durchschnittlich eine Tagesproduction von 13 000 bis 23 000 kg haben und dazu 900 bis 1200 kg Kohlen auf 1000 kg Eisen gebrauchen. Die Verschiedenheit der Betriebsergebnisse wird wesentlich hervorgerufen durch die Art und Güte der zur Verfügung stehenden Holzkohlen, der Gröfse der Oefen; je leichter die Kohle, desto niedriger der Ofen und die Art des erblasenen Roheisens. Welchen Einflufs die Winderhitzung auf den Betrieb hat, ist nicht ersichtlich, da man mit kaltem und bis 300 Grad warmem Wind bläst. Heifser Wind hat im allgemeinen eine Ersparnifs von 12 bis 15 % an Kohlen ergeben. Zum Erblasen von Bessemer-Roheisen mit 2 bis 3 % Silicium war heifser Wind unbedingt erforderlich; ebenso zur Fabrication von Ferromangan und -silicium. Die ersten steinernen Windheizapparate legte man am Ofen für Ferromangan an, dann folgten Cowper-Apparate, 3 Stück für 3 Häfen in Nischni Salda. Nach den Mittheilungen sind neben den eisernen schon steinerne Winderhitzer vorhanden, aber ob die ungleichmäfsige Windwärme eine Folge fehlerhafter Apparate, mangelhafter Gasentnahme an der Gicht oder anderer Betriebsrücksichten ist, erfahren wir nicht.

Aus diesen Gründen ist es auch nicht möglich, aus den Betriebsdaten zu ersehen, wie grofs die Kohlenersparnifs bei den elliptischen Oefen gegenüber den runden Oefen ist. Nach der Versicherung des Herrn Frölich beträgt sie aber 10 bis 15 % und entspringt nach seiner Meinung daraus, dafs bei dem Raschette-System die Windvertheilung eine bessere ist als bei dem runden Ofen. Durch Vergröfserung der langen Achse des elliptischen Ofens ist ferner eine Productionsvermehrung möglich, welche weiterhin mit einer Ersparnifs an Arbeitslöhnen verbunden ist. Jedenfalls scheint das mit dem elliptischen Ofen zu Wiemo Schaitanka im Februar 1874 erreichte Resultat von 737 kg Kohlen pro 1000 kg Eisen bezüglich Kohlenverbrauchs das günstigste geblieben zu sein, während Ofen Nr. 3 zu Nischni-Tagil mit etwa 49 000 kg Tagesproduction die gröfste Ofenleistung hinsichtlich Production darstellt.

Im ganzen gewinnt man den Eindruck, als wenn zu jetziger Zeit die Vortheile des elliptischen Ofensystems besonders in der darin möglichen gröfseren Production zu finden wären. Es wäre erklärbar, dafs die sehr reichen, wegen ihrer grofsen Dichtigkeit schwer reducirbaren Magneteisensteine bei gröfseren runden Ofenquerschnitten, wie solche für eine höhere Production erforderlich wären, in der Mitte des Ofens, wohin zu gehen sie wegen ihrer Schwere ohnehin neigen, unreducirt in den Herd gelangten. Es ist gewifs schwierig, mit diesem Material an Eisenerz, welches einen sehr langsamen Ofengang verlangt, und den leichten Holzkohlen, welche oft durch

langes Liegen im Freien viel Einbufse an Heizwerth gelitten haben und schnell vor dem Winde im Ofen verschwinden, gröfsere Productionsmengen an Eisen regelmäfsig zu erzielen. Deswegen scheint auch der für Holzkohlenbetrieb bei so reichen Eisenerzen, welche ausnahmsweise kleine Schlackenmengen ergeben, immerhin hohe Verbrauch an Holzkohlen erklärbar; die Kohlen sind häufig ein minderwerthiges Material, und die von ihnen entwickelten Wärmemengen werden wahrscheinlich zum grofsen Theil zur indirecten Reduction benutzt.

Hat daher Herr Frölich nach seinen Erfahrungen in dem Raschette-Ofen das für die dortigen Verhältnisse richtige System gefunden, so mufs man anerkennen, dafs er, wie die Zeichnungen es zeigen, danach Oefen construirte, welche dem Raschette-System erst Leben im Eisenhüttenbetrieb verliehen und sie bezüglich Construction und Bau zu ebenbürtigen Brüdern der heutigen »runden« Hochöfen in anderen Ländern machte. Der Rath des Hrn. Frölich allerdings, von neuem auch in Deutschland wieder Versuche mit Oefen von elliptischem Querschnitt zu machen und sich nicht durch die Versuche abschrecken zu lassen, welche in den sechziger Jahren auf der Mülheimer Eisenhütte zu Mülheim a. Rh. mit einem starken Mifserfolg des Raschette-Ofens endigten, dieser Rath freilich wird wohl auf Widerstand stofsen. Seine Oefen haben nämlich, wie er selbst zugesteht, auch ihre Schattenseiten, und zwar zeigen sich diese in der Schwierigkeit des gleichmäfsigen Beschickens an der Gicht, einer guten Gasentnahme und eines schnell und sicher abschliefsenden Gichtverschlusses; ferner wird der Betrieb im allgemeinen schwieriger mit der Zunahme der Längsachse. Es sind dies Dinge, welche sich besonders bemerkbar machen dürften, will man gröfsere Ofenquerschnitte in elliptischer Form zum Zwecke gröfserer Productionen herstellen. Andererseits ist in Betracht zu ziehen, dafs Herr Frölich seine Ofenform nur erprobte bei einem langsamen Ofengang mit Erzeugung von ausnahmsweise geringen Schlackenmengen und wenig warmem Wind, während unsere deutschen Oefen einen viel schnelleren Gichtenwechsel haben, einen hocherhitzten Wind in den Ofen führen und wohl vier- bis fünfmal soviel Schlacke pro Einheit Eisen erzeugen wie am Ural. Unter solchen Verhältnissen wird ein Ofen in allen seinen Theilen ganz anders in Anspruch genommen, und die elliptische Form würde jedenfalls dabei einen schweren Stand haben. Demgemäfs scheint uns eine Nebenbuhlerschaft beider Ofenformen nur in ganz vereinzelten Fällen denkbar zu sein. Mit der runden Querschnittsform des Eisen-Hochofens sind unter den verschiedensten Betriebsverhältnissen an anderen Orten alle bisherigen Fortschritte in der Hochofentechnik erreicht worden, und diese sind so grofsartige, dafs man wohl ohne zwingende Gründe nicht davon abgehen wird. Immerhin aber ist nicht zu leugnen, dafs die runde Hochofenform auch noch gewisse Mängel in sich birgt, und erscheint es daher nicht ausgeschlossen, dafs ein mit derselben unzufriedener Techniker sich so für die elliptische Hochofenform erwärmt, dafs er sie von neuem zur praktischen Ausführung bringt. Die Ergebnisse, welche unser Landsmann in Rufsland mit dieser Form erzielt hat, sind immerhin dazu angethan, den Fall in Erwägung zu ziehen.

J.

Häuser aus geprefsten Flufseisenblechen mit doppelten Wänden.

Für einzelne Constructionswerkstätten ist der Bau von eisernen Häusern in neuerer Zeit ein nicht unerheblicher Fabricationszweig geworden; sie haben sich nicht nur in den Tropen, sondern auch wegen ihrer leichten Beweglichkeit in Gegenden mit gemäfsigtem Klima Eingang zu verschaffen gewufst.

Der Bau derartiger Häuser wird meistens in der Weise ausgeführt, dafs ein Gerippe aus passend profilirtem Eisen mit glatten oder gewellten Blechen bekleidet wird, wobei diese indessen zur Festigkeit des Ganzen nichts beitragen. Nicht mit Unrecht wurden gegen auf diese Weise construirte Häuser die Vorwürfe erhoben, dafs sie verhältnifsmäfsig schwer seien, dafs sie kein architektonisch schönes Ansehen böten und dafs sie einen nur geringen Schutz gegen die Witterung besäfsen, weil die einfachen Eisenwände dem Durchgang von Wärme oder Kälte ein Hindernifs nicht entgegensetzten.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, ist von dem in der Nähe von Charleroi gelegenen Hüttenwerk Forges d'Aiseau ein neues Constructionssystem eingeführt worden und zwar hat dasselbe einer Mittheilung der belgischen Zeitschrift »L'Industrie moderne« zufolge einen vollständigen Erfolg zu verzeichnen und sind derart erbaute Häuser sowohl in Belgien selbst, wie in tropischen Gegenden bereits vielfach in Anwendung gekommen.

Genannter Quelle entnehmen wir, dafs bei den in Aiseau ausgeführten Häuserbauten sämmt-

liche Wände sich aus einzelnen, im wesentlichen aus je zwei gepreſsten Blechen bestehenden Füllungen zusammensetzen, welche untereinander verbunden werden. Die Bleche erhalten unter der Presse eine Form, welche ihnen zugleich Festigkeit und das gewünschte decorative Ansehen giebt, gleichzeitig werden die Kanten der Bleche rechtwinkelig umgebogen und mit Löchern versehen, so daſs jede Füllung einen Kasten für sich bildet. Die Füllungen werden in horizontalen Schichten aufgebaut und in ähnlicher Weise aneinandergepaſst, wie es bei Steinmauern geschieht. Zwischen diesen horizontalen Schichten eingeschaltete Blechstreifen von 160 mm Breite verbinden die Bleche der Füllungen untereinander, während die Aneinanderfügung der verticalen Fugen mit Hülfe von kleinen ⊤-Eisen geschieht. Diese zwischengeschalteten Glieder, welche mit den umgebogenen Kanten fest verbolzt werden, dienen als Querverbindung und geben dem Ganzen eine Festigkeit, welche mit derjenigen von Bauten in Mauerwerk in jeder Beziehung den Vergleich aushält.

Es ist leicht einzusehen, daſs ein auf diese Weise hergestelltes Gebäude auch in architektonischer Hinsicht würdig ausgestattet werden kann. Durch Anordnung verschiedenartiger Füllungen können sowohl nach innen wie nach auſsen decorative Wirkungen hervorgerufen werden, welche denjenigen der steinernen Gebäude ähnlich sind. Auch bereiten alle Fragen bezüglich der Decken, Fuſsbödenbeläge, Thüren, Fenster u. s. w. nicht die geringste Schwierigkeit und sind sie in ebenso einfacher wie praktischer Weise gelöst worden.

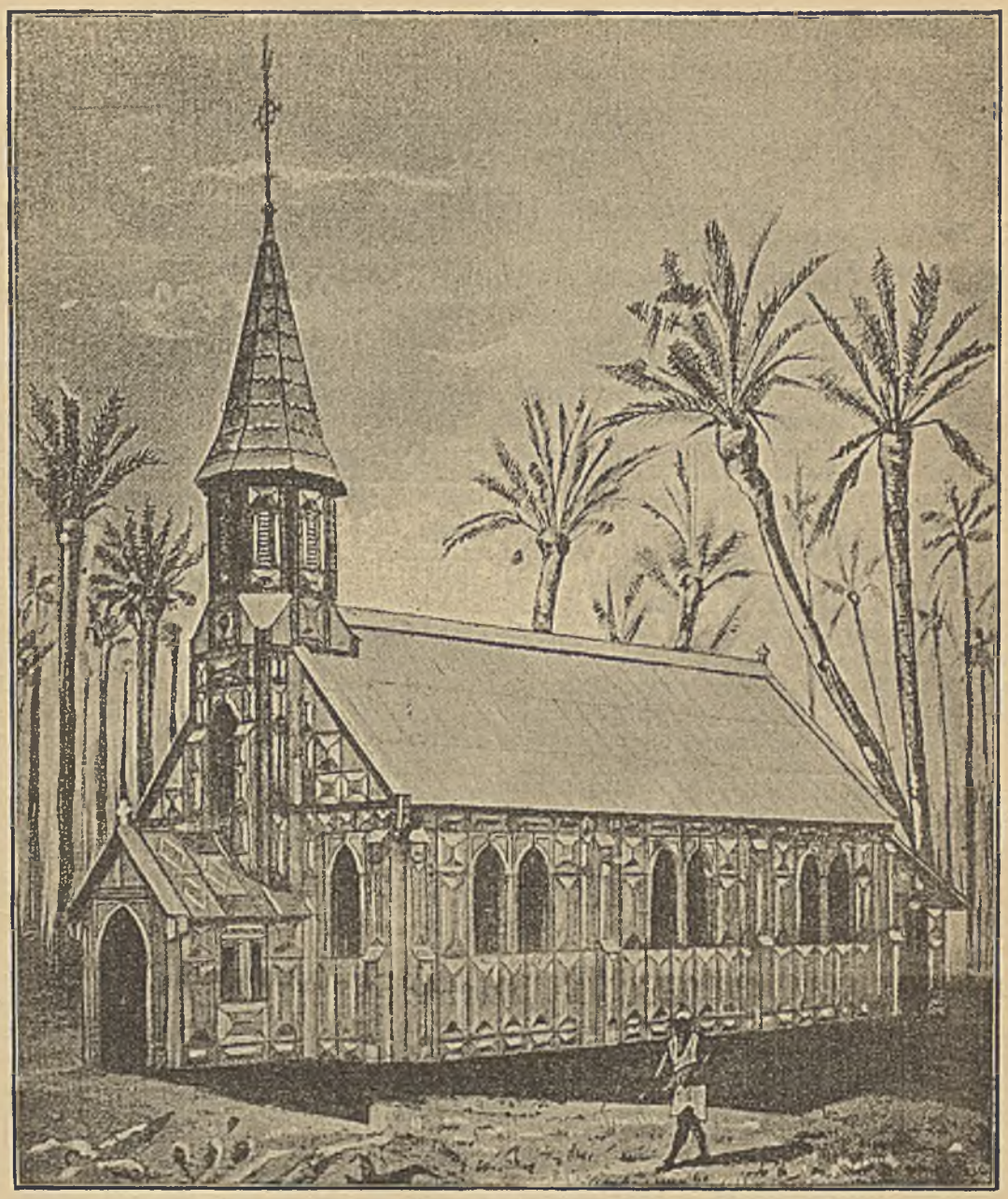
Ausgenommen in den seltenen Fällen, in denen der Boden gar zu schlecht ist, bedürfen die Gebäude aus gepreſstem Blech keiner Fundamentirungen; sie werden unter Verwendung von zwei horizontalen übereinander zu legenden und mit einander zu verbolzenden Rahmen, deren jeder aus zwei, mit der offenen Seite nach unten gelegten ⊔-Eisen besteht, direct auf dem vorher geebneten Boden aufgebaut. Auf den unteren Rahmen wird das aus ⊤-Eisen bestehende Gerippe des Fuſsbodens aufgelegt, während der obere Rahmen, der nur in den Thürnischen unterbrochen ist, zur Auflagerung der ersten Lage der Füllungen bestimmt ist.

Soll das Gebäude mit Stockwerken versehen werden, so wird je ein dem eben beschriebenen ähnliches Rahmenwerk zwischengeschaltet und mit demselben das Gerippe verbunden, welches Fuſsboden und Deckenbekleidung aufnehmen soll. Zur Herstellung der letzteren dienen gepreſste Bleche, welche an den unteren Rippen der Träger befestigt werden und mit denen sich eine sehr hübsche decorative Wirkung erzielen läſst. Auf die Oberkante der Wände wird noch ein Rahmen aus ⊔-Eisen gelegt, welcher zur Befestigung des Daches, der Gesimskrönung und der Dachrinne dient.

Die Bildung der Ecken bei Haupt- und Zwischenwänden ist in sehr einfacher und unbedingt sicherer Weise gelöst, ebenso die Einsetzung der Fenster- und Thürrahmen. Die innere Einrichtung wird durch die Anbringung von offenen Kaminen vollendet, welche aus gepreſsten Blechen und Streifen mit gröſseren Dicken gemacht werden und den Vorbildern aus Marmor nachgebildet werden können. Die Bedachung erfolgt gleichfalls durch gepreſste Blechfüllungen, welche längs der horizontalen Fugen übereinandergreifen und längs der Fugen in der Richtung der Schräge umgekrempelt und mit Hülfe von Bandeisen, die als Sparren wirken, verbolzt sind. Das System, das sich mit einer Bedachung aus groſsen Dachziegeln vergleichen läſst, schmiegt sich sehr gut allen Dachformen, deren Durchdringungen u. s. w. an. Auſserdem bedarf man bei demselben keines Gerippes, vorausgesetzt, daſs die Tragweite nicht mehr als 6 bis 7 m ist.

Aus vorstehender Beschreibung erhellt, daſs jedes Glied des Bauwerks vorher genau vorbereitet ist und einen fest bestimmten Platz desselben ausfüllt. Daher ist der Aufbau an Ort und Stelle sehr einfach zu bewerkstelligen und erfordert keine Facharbeiter, die bekanntlich in entlegenen Ländern schwer zu haben sind.

Es scheint in der That, als ob derartige, aus gepreſsten Blechfüllungen aufgeführte Bauwerke allen Anforderungen entsprechen, welche man an eiserne Gebäude richten kann. Ihr Gewicht ist gering, ihre Aufstellung einfach; die Blechqualität muſs schon deshalb eine gute sein, weil die Stücke einer mehrfachen Bearbeitung unterworfen werden; auſserdem läſst sich durch Verzinkung die Gefahr des Rostens beseitigen; das Bauwerk ist unverbrennbar, da man, wenn es sich um Wohnhäuser für Menschen handelt, nur die Thüren und den Bodenbelag aus Holz fertigt; letzteren kann man auſserdem noch aus Beton oder gebrannten Platten machen. Auſserdem bietet die hohle Wand hohe Vorzüge, indem dieselbe nicht nur gegen die Ausgleichung von Temperaturunterschieden zwischen drinnen und draufsen schützt, sondern auch das Mittel zu einer ausgiebigen und bequemen Heizung und Ventilation an die Hand giebt. Durch einfache Anbringung von Abzugs- bezw. Eintrittsöffnungen für die Luft läſst sich eine wirksame Ventilation einrichten, indem ihre Bewegung durch den Unterschied in den Temperaturen zwischen der inneren und der äuſseren Wand stets und zwar je nach der Jahreszeit im umgekehrten Sinne begünstigt wird. Es ist dies eine auſserordentlich wichtige Eigenschaft für Gebäude, welche in tropischen Gegenden zu errichten sind. Durch Ausführungen im Congostaat, in Südamerika, in



Holländisch-Indien u. s. w. hat sich das System, wie eingangs schon erwähnt, nach den Ausführungen der »Industrie moderne« praktisch nicht allein zu Wohnungen, Factoreien, Bureaus, sondern auch zu Hospitälern, Kirchen, Bahnhöfen und anderen Bauten durchaus bewährt. Die beigegebene Abbildung zeigt eine Kirche, welche demnächst nach dem Congostaat verladen wird. Sie soll daselbst in Boma aufgestellt werden.

Die neueren Fortschritte in der praktischen Darstellung des Aluminiums und seiner Legirungen.

Von Dr. Kosmann in Breslau.

(Schlufs von Seite 22.)

3. Die Darstellung der Aluminiumlegirungen.

b) Im indirecten Schmelzprocefs.

Da die Verwendung des Aluminiums, wie oben bereits bemerkt worden, in vorwiegendem Mafse für industrielle Zwecke auf die Darstellung von Legirungen gerichtet ist, so könnte es scheinen, als wenn die letztbeschriebenen Verfahren von Cowles und Héroult das ausschliefslich Richtige mit dem sofortigen Zusammenschmelzen von Aluminium im Zustande der Entstehung mit anderen Metallen getroffen hätten — was ja vom finanziellen Standpunkt aus auch sehr begründet scheinen mag — und dafs dagegen die Darstellung von Legirungen durch Zusetzen von Aluminiummetall zu dem zu legirenden Metall als ein überflüssiger und kostspieliger Umweg bezeichnet werden müsse. Man wird sich indessen bald sagen, dafs die Handhabung der Materialien behufs Darstellung einer Legirung von bestimmter Zusammensetzung hinsichtlich der gegenseitigen Vermischung und Auflösung der Metalle, der Innehaltung des erforderlichen und zukömmlichen Schmelzpunktes eine weit höher stehende und zuverlässigere sein mufs für das Zusammenschmelzen der regulinischen Metalle, als wie dieselbe im Verlaufe der pyroelektrischen Schmelzprocesse erreicht werden kann, wo unter einer Abschlufsdecke verhüllt die Schmelzmaterialien in einem durchaus nicht immer gleichmäfsigen Verlaufe von den in ihren Wirkungen auf die einzelnen Partikel der Beschickungen theils intermittirenden, theils schwankenden Elementen der Wärmeerzeugung und Reduction erfafst werden.

Es hat daher die sorgfältige Darstellung von Aluminiumlegirungen in bestimmter Zusammensetzung und für verschiedene Zwecke der Verwendung ihre grofse Bedeutung. Da ferner das Verhalten des Aluminiums im Verlaufe des Schmelzverfahrens ein anderes ist als dasjenige anderer Legirungsmetalle, wie Zinn und Zink, und demgemäfs die Behandlung des Metallbades wie der fertigen Legirung gewisse Rücksichten erfordert, so verdient auch dieser Theil der Aluminiumfabrication eine eingehendere Behandlung.*

Aluminiumbronze: Kupfer und Aluminium. Zu dem in einem Graphittiegel geschmolzenen Kupfer, nachdem dasselbe gut flüssig geworden und dessen Oberfläche gereinigt ist, wird das Aluminium in Stücken von geeigneter Gröfse* mit einer Zange in die Schmelze eingeführt und untergetaucht, damit das Aluminium in der Schmelzhitze des Kupfers und in Berührung mit der Luft nicht verbrennt. Die chemische Wirkung des Aluminiums auf das Kupfer äufsert sich sofort nach dem Eintauchen in einer Temperaturerhöhung, die bis zur Weifsgluth steigt und welche zuerst heftiger auftritt, dann aber, wie bei Legirungen von über 2 %, allmählich nachläfst. Nach Einführung des beabsichtigten Aluminiumgehaltes in das Kupfer läfst man die Schmelze einige Minuten stehen und rührt dann mit einem Eisenstabe gut, aber so vorsichtig um, dafs die Tiegelwände nicht berührt werden. Durch das Umrühren wird das Ansammeln der ausgeschiedenen Schlacke, welche schon während des Legirens an die Oberfläche tritt, auf letztere befördert. Dann wird der Tiegel aus dem Ofen genommen, die Oberfläche der Schmelze mit einem eisernen Löffel gereinigt und, sofern die Schmelze noch Schlackentheilchen enthalten sollte, nochmals umgerührt; die Legirung wird dann vergossen.

Die so bereitete Legirung ist direct nach dem Legiren mehr oder weniger spröde und bedarf daher je nach ihrem Procentgehalt eines öfteren Umschmelzens, wobei man wie beim Schmelzen von Rothgufs oder gewöhnlicher Bronze verfährt; der Tiegel kann hierbei mit Koks bedeckt werden; eine Hauptbedingung bleibt aber, dafs flott geschmolzen und gegossen wird. Die Verbindung des Aluminiums mit dem Kupfer ist eine so innige, dafs dieselbe als eine chemische Verbindung, nicht wie die Schmelzen von Kupfer und Zinn oder Zink oder mit beiden als Metallgemisch anzusehen ist, infolgedessen das Metallbad eine durchaus homogene Zusammensetzung und keinerlei Neigung zur Saigerung zeigt. Die Eigenschaft einer chemischen Verbindung bewirkt auch, dafs die in der Legirung sich bildende Schlacke aus derselben sich abscheidet und an die Oberfläche tritt, während die Zinn- und Zinkoxyde zum Theil von dem ge-

* Die nachstehende Beschreibung ist den geschätzten Angaben der Hemelinger Fabrik entlehnt. Vergl. »Aluminium und Aluminiumlegirungen« von der Alum.- und Magn.-Fabrik, Bremen-Hemelingen, Juli 1888.

* Die Hemelinger Fabrik liefert solche Stücke bei Angabe des Zweckes auf Bestellung.

schmolzenen Metall aufgelöst und eingeschmolzen werden, wodurch die Haltbarkeit des Gufstücks beeinträchtigt wird.

Der Aluminiumgehalt der Bronze verändert sich nicht durch Umschmelzen, ebenso wie auch hohe Hitze ihr nicht schadet, aber es ist sehr schädlich, sie im geschmolzenen Zustande im Feuer längere Zeit stehen zu lassen, und ist auch, um Verlusten durch Oxydation vorzubeugen, jeder unnöthige Zeitverlust zu vermeiden. Ebenso ist jedes Flufsmittel überflüssig und braucht auch die Bronze nicht mit Kohlenpulver bedeckt zu werden; der sicherste Schutz gegen Qualitäts- und Gewichtsverluste durch Oxydation liegt in der schnellen Hantirung beim Giefsen. Die Aluminiumbronze liefert ein Metall von absoluter Dichtigkeit; indem der Schmelzpunkt des Kupfers, dem Zusatz an Aluminium entsprechend, herabgemindert wird, erfährt auch die Neigung des Kupfers, beim Schmelzen Gase zu absorbiren und beim Vergiefsen Blasen zu bilden, durch den Aluminiumzusatz eine völlige Abminderung, so dafs ein aus richtig legirter Aluminiumbronze hergestelltes Gufsstück keine Blasen zeigt. Aus der Wirkung des Aluminiums auf das Kupfer geht hervor, dafs man durch Verdünnen eines hochprocentigen Bronzemetallbades mit Kupfer keine brauchbare geringhaltigere Bronze herstellen kann, denn das an das Kupfer schon gebundene Aluminium kann nicht mehr auf das neu hinzugefügte Kupfer wirken; man darf daher nicht den Aluminiumgehalt durch einen Kupferzusatz vermindern wollen, ohne die sämmtlichen guten Eigenschaften, welche die Bronze vorher besafs, zu gefährden, dagegen kann man wohl Aluminiumbronze durch einen Aluminiumzusatz auf einen höheren Procentgehalt bringen.

Wiewohl mit einem geringen Zusatz von Aluminium die Qualität des Kupfers verbessert werden kann, so wird eine richtige Aluminiumbronze nur im Verhältnifs von

2,5 Th.	Aluminium u.	97,5 Th.	Kupfer,	spec.	Gew.	=	8,6
5,0 „	„	„ 95,0 „	„	„	„	=	8,2
10,0 „	„	„ 90,0 „	„	„	„	=	7,6

hergestellt, weil in diesen Mischungsverhältnissen die beiden Metalle die innigste Verbindung eingehen.

Aluminium-Messing: Kupfer, Zink und Aluminium. Die Bereitung von Aluminiummessing vollzieht sich im ganzen wie diejenige der Aluminiumbronze; man stellt zuerst das Messing her, in welches zuletzt bei guter Flüssigkeit der Schmelze das Aluminium in Stücken eingetragen wird. Unter denselben Erscheinungen wie bei Herstellung der Aluminiumbronze werden nebst dem Kupferoxydul auch die Zinkoxyde ausgeschieden. Der Gufs ist infolgedessen völlig dicht und ohne poröse Partieen. Die Zusammensetzung des Aluminiummessings wird in beliebigen Verhältnissen je nach dem Zwecke der Verwendung der Legirung genommen. Ein wiederholtes Umschmelzen dieser Legirungen ist vor der Verwendung nicht erforderlich, wenngleich es vorzuziehen, dieselben noch einmal in einem reinen, d. h. nicht zum Legiren benutzten, Tiegel einzuschmelzen, da man auf diese Weise einen reineren Gufs erzielt. Im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Messing wird die Güte des Aluminium-Messings durch Umschmelzen nicht verringert.

Ferroaluminium: Eisen und Aluminium. Zu gutem Roheisen, am besten Hämatitroheisen, wird, nachdem es geschmolzen, die gewünschte Menge Aluminium in Stücken zugesetzt, indem man dieselbe mit einer Zange in das Metallbad einführt und untertaucht. Es zeigt sich hier gleichfalls nach dem Einführen des Aluminiums eine Temperaturerhöhung unter reichlicher Ausscheidung von Kohlenstoff, der sich auf der Oberfläche der Schmelze ansammelt. Man mufs daher, um die richtige Legirungsproportion zu erhalten, auf den Verlust an Kohlenstoff bei dem legirenden Einschmelzen Rücksicht nehmen und den Zusatz an Aluminium auf den Eisengehalt nach Abzug des Kohlenstoffgehalts (bei I^a-Hämatit 2,6 % C) berechnen, weil man sonst infolge der Abscheidung des Kohlenstoffs eine Legirung von höherem als dem beabsichtigten Aluminiumgehalt erhalten würde. Wiederholte Untersuchungen haben gezeigt, dafs der im Eisen gebundene Kohlenstoff bis auf einige Promille durch das Aluminium ausgeschieden wird.

Nach Einführung der erforderlichen Menge Aluminium rührt man die Schmelze, während der Tiegel noch im Ofen steht, um, läfst ihn noch einige Minuten im Feuer stehen, zieht dann den Tiegel heraus und streicht die Oberfläche klar; hierauf wird das Ferroaluminium in Tafeln oder kleinen Barren ausgegossen. Das Ferroaluminium ist sehr hart, spröde und läfst sich leicht zerschlagen.

Stahlaluminium: Aluminium und Gufsstahl. Diese neuerdings von der Hemelinger Fabrik hergestellte Legirung darf als ein für die Stahlfabrication besonders wichtiges Material bezeichnet werden. Das Vorhaben, die guten Ergebnisse des Mitisgusses (siehe weiter unten) auch auf die Darstellung eines festeren Stahls durch Ertheilung eines Aluminiumgehalts von 0,25 bis 2 % zu übertragen, erforderte den Zusatz einer leicht schmelzbaren Legirung, als welche zunächst das Ferroaluminium geeignet erschien. Die Verwendung desselben zeigte sich indessen von nachtheiligem Einflusse begleitet, insofern das Ferroaluminium nicht frei von den dem Eisen beigemengten Unreinigkeiten war, ferner ganz ungleichmäfsige Legirungen bildete, leicht verbrannte und eben eine nur beschränkte Verwendung bei der Stahlbereitung finden konnte, da es nicht für jeden Procefs derselben brauchbar erschien.

Infolgedessen hat die Hemelinger Fabrik nach längeren Versuchen eine Legirung von 90 Theilen bestem Gufsstahl und 10 Theilen Aluminium hergestellt, welche in grofsen Quantitäten angefertigt und zu demselben Preise wie das Ferroaluminium geliefert werden kann. Der Unterschied in der Qualität zeigt sich sofort in dem Bruche der Probestangen an: während derjenige des Ferroaluminiums mit 10 % Aluminium von zweifelhaftem Charakter ist und auf die darin enthaltenen Unreinigkeiten schliefsen läfst, zeigt das Stahlaluminium von gleichem Aluminiumgehalt einen völlig reinen Bruch.

Die Vortheile des Stahlaluminiums sind gegenüber dem Ferroaluminium folgende:

1. es ist eine völlig reine Legirung;
2. ein durchaus gleichmäfsiges Material;
3. die Verwendbarkeit desselben ist nicht beschränkt, sondern es kann bei jedem Procefs der Stahlbereitung, beim Bessemer- wie Martinstahl mit Erfolg verwendet werden.

Endlich ist das Stahlaluminium in der Verwendung billiger, weil beim Verschmelzen im Stahlbad fast kein Aluminium durch Unreinigkeiten absorbirt wird, der Aluminiumgehalt mithin unversehrt bleibt, ein Umstand, der bei Verwendung von Ferroaluminium nie zu erreichen war und zu ungenügenden Ergebnissen leicht Veranlassung gab.

4. Die Verwendung und die Eigenschaften der Aluminiumlegirungen.

a) Die Kupferlegirungen.

Die Aluminiumbronze, in den oben angegebenen Mischungsverhältnissen, eignet sich wegen ihrer Leichtflüssigkeit, ihres geringen Schwindmafses, der Indifferenz gegen grofse Temperaturschwankungen und der Widerstandsfähigkeit wegen gegen Witterungs- und andere chemische Einflüsse für Giefsereizwecke, zur Anfertigung von Maschinentheilen, Lagerschalen und als Glockenmaterial. Aluminiumbronze giefst sich sowohl gut in Sand wie in Coquillen; in den Sandformen mufs der Sand gut stehen, die Formen müssen getrocknet sein; gebrannter Sand ist frischem Sande vorzuziehen, und für reichliche Luftabführung mufs gesorgt werden. Da die Aluminium-Kupferverbindung in geschmolzenem Zustande stets dünnflüssig bleibt, so füllt die Aluminiumbronze selbst die complicirtesten Formen scharf aus, und da sie beim Erkalten fast gar nicht schwindet, so ist man weniger Störungen beim Modellgufs ausgesetzt und man kann sich mit dem Modell fast ganz den Abmessungen des Gufsstücks anschliefsen. Die Gufsansätze sind so zu vertheilen, dafs das Metall gut nachsaugen kann, da die Aluminiumbronze, wie alle besonders dichten Metalle, je nach Temperatur mehr oder weniger nachsaugt; infolgedessen ist es vortheilhaft, die Aluminiumbronze nicht bei zu hoher Temperatur zu vergiefsen, sondern nicht höher zu erhitzen, als eben zum Giefsen nöthig ist.

Man giefst am besten steigend, sowohl in Sand wie in Coquillen, und kann die Aluminiumbronze vermöge ihrer Dünnflüssigkeit schnell gegossen werden, wie es auch des schnellen Erstarrens der Bronze halber von wesentlichem Vortheil für das Gelingen des Gusses ist, schnell zu giefsen. Bei Verwendung eiserner Formen mufs die Form vor dem Erkalten gelüftet oder das Gufsstück herausgenommen werden, da die eiserne Form sonst platzen würde. In ähnlicher Weise mufs, wenn um einen Kern gegossen werden soll, dafür gesorgt werden, dafs der Kern in gleichem Verhältnifs schwindet, wie das Metall sich zusammenzieht, da letzteres sonst über dem Kern reifsen würde. Gelangt das dünne Oxydhäutchen, mit welchem die geschmolzene Aluminiumbronze sich überzieht, mit in die Form, so verunreinigt dieses den Gufs und verursacht Unzuträglichkeiten; dies ist aber mittels eines geeigneten Schaumlöffels zu vermeiden. Beim Giefsen von Aluminiummessing sind dieselben Vorsichtsmafsregeln wie beim Giefsen von Aluminiumbronze zu beachten.

In den Eigenschaften des starren Metalls tritt vor Allem die hohe Festigkeit hervor. Die Hemelinger Fabrik giebt für ihre Producte im gegossenen Zustande eine Zugfestigkeit an

von 10 proc. Aluminiumbronze 70 kg pro qmm,
„ 5 „ „ 40 „ „ „

und bei einem aus letzterer Bronze hergestellten Blech einen Zerreifswiderstand von 83 kg pro qmm.

Die von Prof. Tetmajer am Polytechnikum in Zürich mit den Bronzen der Schweizerischen metallurgischen Gesellschaft angestellten Versuche ergaben:

Metall:	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnung %
Aluminiumbronze A . .	34,6	25,4
„ B . .	38,4	27,4
„ C . .	36,4	34,3
„ D . .	48,0	37,5
„ E . .	51,6	39,2
„ F . .	56,0	23,0
„ G . .	62,1	18,5
„ H . .	64,0	7,0
Aluminiummessing . .	48,1	20,7
Stahl für Geschützrohr .	55,0	14,0
Stabeisen	38,0	22,0
Deltametall	38,0	20,0
Gewöhnliche Bronze . .	23,0	8,0
Phosphorbronze	29,0	17,0
Manganbronze	29,0	17,0

Nach einem Vortrage von Alfred H. Cowles* hat die Prüfung verschiedener Bronzen der Cowlesschen Fabrik auf der Watertown-Maschine im Jahre 1887 folgende Ergebnisse geliefert:

* »Engin. u. Min. Journal«, Bd. 44, S. 464.

	Zugfestigkeit kg/qmm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Dehnung %
A_1 Bronze (89 Cu, 10 Al, 1 Si)	67.1	49,0	0,5
„	50.9	23.2	3,6
„ in Rothgluth geschmiedet	57,4	26,7	5,2
„ „ „ „	61,5	28,8	2,0
A_2 Bronze (10 proc. Al), in Sand gegossen	61,5	—	17,0
„ „ geschmiedet	58,9	—	35,5
„ „	46,2	19,6	4,5
A_3 Bronze (Cu 91,75, Al 7,5, Si 0,75), in Coquillen gegossen	49,0	15,1	32,8
desgl. desgl.	47,8	16,8	18,2
„ „	46,7	16,8	13,3
„ „	42,8	12,6	26,0
Aluminium-Messing Nr. 1 (Cu 71,25, Al 3,75, Zn 25), in Coquillen	44,6	15,1	11,2
„ Nr. 2 (Cu 63,33, Al 3,33, Zn 33,33), in Coquillen	53,9	33,0	3,5
desgl. desgl.	58,2	13,3	3,33

Die Aluminiumbronze ist daher von A. Cowles als das geeignetste Metall für die Herstellung schwerer Geschütze vorgeschlagen worden, da dieselben bei geringstem Gewicht und einfacher Construction einem Maximum innerer Pressung zu widerstehen fähig sein würden; ein ideales Kanonenrohr soll aus einem Stücke sein, damit es wie eine grofse Springfeder wirke, hart genug, damit die Geschosse nicht die Züge zerstören können; ferner rostet Aluminiumbronze nicht. Ein aus Aluminiumbronze gegossenes Geschützrohr würde daher nicht mehr wiegen als eine Gufsstahlkanone desselben Kalibers und könnte zu einem um 20 % billigeren Preise hergestellt werden; aufserdem werden 68 % der Kosten durch ein werthvolles Metall repräsentirt, welches immer wieder eingeschmolzen und von neuem verwendet werden kann.

Die hohe Widerstandsfähigkeit der Aluminiumbronze gegen Rost und namentlich gegen die Einwirkungen des Seewassers haben die Regierung der Vereinigten Staaten veranlafst, für die Herstellung der Schiffsschraubenflügel die Verwendung von Aluminium-Messing anzuordnen,* und wurde Manganbronze als das vor allen anderen Metallen bereits bevorzugte Material für diese Zwecke wieder von der Liste abgesetzt. Ebenso werthvoll wird sich Aluminiumbronze für Pumpenventile in sauren Wassern und für die Drahtnetze der Setzsiebmaschinen u. s. w. herausstellen.

b) Eisenlegirungen.

Ueber den Einflufs eines Zusatzes von Ferroaluminium auf geschmolzenes Schmiedeisen und die Herstellung des sogenannten »Mitisgusses« hat Professor Ledebur im Februarheft v. J. dieser Zeitschrift eine eingehende Erörterung gegeben. Ob man die Wirkung des Aluminiumzusatzes als eine solche auffassen will, dafs durch denselben eine Erniedrigung des Schmelzpunktes des Schmiedeisens herbeigeführt wird oder nicht, so bleibt doch die Thatsache bestehen, dafs bei der für das Einschmelzen des Schmiedeisens erforderlichen Temperatur behufs hinreichender Verflüssigung eine Ueberhitzung nothwendig ist, welche die Absorbirung von Gasen im Metallbade zur Folge hat, durch welche die Herstellung blasenfreier Gufsstücke erschwert, wenn nicht vereitelt wird; ein Zusatz von Aluminium befördert die Leichtflüssigkeit und gewährt die Herstellung blasenfreier Güsse, sei es nun, dafs vermöge der Herabziehung des Schmelzpunktes des Gufseisens ein leichteres Einschmelzen erfolgt und die Ueberhitzung vermieden ist, sei es, dafs infolge der gröfseren Leichtflüssigkeit ein schnelles Entweichen der Gase befördert wird, oder endlich, dafs durch die Oxydationsfähigkeit des Aluminiums anderen Metalloxyden Sauerstoff entzogen oder eine Schlacke gebildet wird, welche auch die anderen vorhandenen Metalloxyde und Unreinigkeiten in sich aufnimmt und dem Metallbade entzieht.

Der Zusatz von Aluminium beträgt, um die bezeichnete Wirkung zu erzielen, 0,05 %, es mufs daher bei Verwendung der Eisenlegirung die entsprechende Menge Ferroaluminium genommen werden, von 10 % Ferroaluminium also 0,5 % oder pro Tonne 5 kg. Mit dem Zusatz von Aluminium verändert das Eisen seine magnetischen Eigenschaften; je mehr der Aluminiumgehalt wächst, desto weniger magnetisch wird die Legirung, bis endlich mit 17 % Al das »Ferro« nicht-magnetisch wird. Von dieser Eigenschaft hat man auf den Productionswerken für die grobe Sortirung des Products durch eine einfache magnetische Probe Anwendung gemacht, mittels welcher ein Mann mit einiger Uebung durchaus fähig wird, bis zu ziemlicher Genauigkeit den Aluminiumgehalt zu bestimmen. Die Zusammensetzung des Ferroaluminiums bezw. die Beschaffenheit der zu dessen Herstellung verwendeten Rohmaterialien läfst es im übrigen erklärlich erscheinen, wenn die Verwendung desselben auf einigen inländischen Eisen- und Stahlwerken bei den ersten Proben die nach den amerikanischen Berichten zu hegenden Erwartungen nicht erfüllt hat. Die beregten Bestrebungen der Hemelinger Fabrik nach einem geeigneten Zusatz-

* Wallace, Vortrag in der »Institution of naval architects«, März 1888, »Engineering«, Bd. 45, S. 355. — Cole, »Eng. a. Min. Journ.«, Bd. 43, S. 61.

material für Stahlproducte lassen erkennen, dafs nicht jegliches Ferroaluminium, aus Roheisen irgendwelcher Constitution legirt, fähig und geeignet ist, sich den Eigenschaften des zu verschmelzenden Eisens oder Stahls anzuschmiegen und seine verbessernden Einflüsse geltend zu machen. Vielmehr kann der Austausch von Bestandtheilen zwischen geschmolzenen Metallmassen ungleicher Natur erst recht zur Hervorrufung unruhigen Flusses, von Gasentwicklungen und Entstehung porösen Gusses beitragen.

Eine Reihe von Fragen über den Einflufs des Aluminiums auf Gufseisen und sein Verhalten in letzterem haben in einer gemeinsamen Arbeit J. Keep, Prof. Mabery und D. Vorce* durch sorgfältig ausgeführte Proben zur Erledigung gebracht, zu welchen die Cowles Electric Smelting and Aluminium Company das Ferroaluminium mit einem Gehalt an Al 11,42, Si 3,86 lieferten. Zu den physikalischen Prüfungen, welche nach der Keepschen Methode ausgeführt wurden, verwendete man 2 Roheisensorten, ein weifses von der Zusammensetzung Si 0,186, P 0,263, S 0,0307, Mn 0,092 und ein schwedisches, graues (Marke FLM) von der Zusammensetzung Si 1,249, P 0,084, S 0,04, Mn 0,187.

Die Probestangen waren 1 Fufs lang und zu Paaren gegossen, von denen die eine 0,5 Quadratzoll, die andere 0,1 Zoll dick und 1 Zoll breit war. Man schmolz 30 Pfund des Roheisens im Graphittiegel und gofs aus 5 Pfund desselben 4 Paar Stangen. Zu dem übrigen Theil des Metalls, welchem die verlorenen Stücke des ersten Gusses hinzugefügt wurden, setzte man weitere 4 Pfund und so viel Ferroaluminium, um den beabsichtigten Aluminiumgehalt für den zweiten Satz zu erreichen. In derselben Weise wurde für die ganze Reihe von Schmelzsätzen verfahren. Um den Einflufs des Aluminiums festzustellen, wurde eine zweite Reihe von Schmelzungen mit denselben Eisensorten gemacht, aber ohne Zusatz von Aluminium. Die Feststellung der Untersuchungen bezog sich auf folgende Punkte:

1. Die Dichte der Güsse. Wiewohl es beinahe unmöglich ist, einen dichten Gufs aus dem weifsen Roheisen allein zu erzielen, so gelang dennoch die Herstellung eines solchen gesunden Gusses. Diese Stücke aus weifsem Roheisen allein widerstanden einer Last von 172 kg; mit 0,1 % Aluminium hielten sie 247 kg aus. Der Widerstand gegen Stofs wurde auf 108,4 kg für Roheisen allein, mit Aluminium auf 115 kg bemessen, oder gegen 6 % Gewinn. Die Güsse erscheinen von etwas feinerem Korn und abweichendem Charakter in der Krystallisation.

2. Verbleib des Aluminiums im Eisen und Einflufs beim Wiedereinschmelzen des Eisens. Von sechs verschiedenen Schmelzen des weifsen Roheisens wurde der ersten 0,25 % Al hinzugesetzt, wodurch das Korn merkbar geändert, weifser und feiner wurde. Der Bruch wird gleichmäfsiger und von spiegelndem Glanz, und erhöht sich die Festigkeit um 20 % gegen ruhende Last und um mehr als 70 % gegen Stofs. Die zweite Schmelze enthielt 0,2 % Al; dem blofsen Roheisen gegenüber zeigt sich die Einwirkung des Aluminiums gröfser als im ersten Probestück. Dies erklärt sich daraus, dafs das Roheisen allein mit jeder Hitze an Porosität zunimmt, die Proben mit Aluminium dagegen an Dichte. Dies erweist sich auch an der dritten und den folgenden Schmelzungen; die Güsse gewinnen an Dichte, aber die ständige Verminderung des Aluminiumgehalts macht dieselben mit jeder Umschmelzung weniger fest. Das Verbleiben des Aluminiums im Metall und sein Einflufs erweisen sich demnach in allen folgenden Güssen in dem erwarteten Mafse.

3. Einwirkung des Aluminiums auf das Korn, oder Umwandlung des gebundenen in graphitischen Kohlenstoff. Da aller Kohlenstoff, der gebundene und graphitische, welchen das Eisen im starren Zustande enthält, im geschmolzenen Eisen aufgelöst und als chemisch gebundener vorhanden sein mufs, so enthält gewöhnliches Gufseisen allen Kohlenstoff, welchen es aufzunehmen fähig ist. Enthält jedoch das Gufseisen, wenn geschmolzen, mehr Kohlenstoff, als es solchen chemisch gebunden bei niederer Temperatur zu halten vermag, so wird ein solcher Ueberschufs an Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden und steigt nach oben. Die Einführung anderer Elemente in das geschmolzene Metall ändert seine Fähigkeit, den Kohlenstoff zu binden: Schwefel verursacht eine geringe Ausscheidung, während Mangan die Aufnahmefähigkeit vermehrt; Silicium vermindert gleichfalls die Fähigkeit des geschmolzenen Metalls, den flüssigen Kohlenstoff an sich zu halten.

Aluminium gestattet dem gröfsten Theile des Kohlenstoffs, seine ursprünglich gebundene Form beizubehalten so lange, bis das Metall zu dickflüssig wird, um den ausgeschiedenen Kohlenstoff fahren zu lassen, aber im Augenblicke der Erstarrung veranlafst Aluminium das Eisen, einen Theil seines Kohlengehalts aus dem gebundenen Zustande zu entlassen; dieser befreite Kohlenstoff nimmt die graphitische Form an und wird von dem erstarrten Eisen eingeschlossen. Der Vortheil, welcher durch den Uebergang des chemisch gebundenen Kohlenstoffs in den graphitischen Zustand im Augenblicke der Krystallisation entsteht, ist der einer gleichmäfsigen Vertheilung des ausgeschiedenen Kohlenstoffs durch das ganze Gufsstück hin, unter Vermeidung einer fleckweisen Anhäufung und der Bildung von Hohlräumen, in welchen der ausgeschiedene Kohlenstoff in dem

* »Journ. Franklin Institute« Bd. 126, S. 220, Septemberheft. — »Iron« Bd. 32, S. 262. — »Engin. a. Min. Journ.« Bd. 46, S. 125.

noch theilweise flüssigen Metall sich zusammenziehen würde; dieser Vorgang wird durch Aluminium mehr als durch ein anderes der bekannten Elemente befördert. Es verwandelt nicht nur weifses in graues Roheisen, sondern scheint die ganze Natur des Metalls zu verändern; die Abscheidung von Kohlenstoff scheint eine augenblickliche im Moment der Krystallisation, und ist daher die Zeit der Abkühlung von geringer Wirkung; je plötzlicher daher die Abkühlung vor sich geht, desto mehr Graphit wird ausgeschieden, und die dünneren Theile der Gufsstücke sind daher grauer als die stärkeren Partieen. (Bei gewöhnlichem Gufseisen bekanntlich gerade umgekehrt, s. w. u. D. Verf.) Der wirksame und bestimmte Einflufs des Aluminiums auf den Kohlenstoff, und somit auf das Korn und die Farbe des Eisens, erweist an den Proben: Solche aus weifsem Eisen allein, fast ohne Siliciumgehalt, sind mit Blasen erfüllt, während 0,25 % Aluminium nicht nur einen völlig gleichmäfsigen und dichten, sondern auch dunkler gefärbten Gufs liefert, dessen Korn die graphitische Form eines Theils des Kohlenstoffs ersehen läfst. Jeder ähnliche Zusatz von Aluminium bringt die entsprechende Wirkung hervor, bis bei dem Zusatz von 0,75 % der Gufs grau geworden ist, ohne ein Zeichen von weifsem Eisen, weder in dem quadratischen noch in dem dünnen Stabe.

Der Satz Probestücke aus grauem Roheisen, mit dem Gehalt von 1,25 Si, zeigt, dafs Silicium und Aluminium in derselben Richtung wirken, und dafs ein leichter Zusatz des letzteren sofort das Weifseisen aus den Güssen entfernt; diese Wirkung wächst mit zunehmendem Aluminiumgehalt und wird bis zu 4 % Al hinauf der Gufs weicher und grauer.

4. Entziehung der Fähigkeit, zu härten. Während beim Hartgufs gewöhnlichen Gufseisens eine plötzliche Abkühlung den Kohlenstoff im chemisch gebundenen Zustand zurückhält, so dafs die dem wärmeentziehenden Körper anliegende Seite des Gufsstücks mit gebundenem Kohlenstoff erscheint, in dem zurückliegenden Theil desselben aber graphitischer Kohlenstoff auftritt — ein Vorgang, für welchen die Giefser insgemein das Umgekehrte verlangen — so läfst die plötzliche Abkühlung in aluminiumhaltigem Gufs den gebundenen Kohlenstoff nicht festhalten und Härtung entstehen, weil eben Aluminium den Kohlenstoff zu veranlassen vermag, gerade im Augenblicke der Erstarrung die graphitische Form anzunehmen.

Durch diese Wirkung verleiht Aluminium dicken wie dünnen Gufsstücken ein gleichmäfsiges Korn und läfst die Kälte der Form ohne Einflufs auf das Korn sein.

5. Die Dicke der Sandhaut. Um das Verbrennen des Sandes der Form durch das schmelzende Metall zu vermeiden, überzieht man die Innenfläche der Form mit einem Graphitanstrich. Da nun Aluminium in einem Eisen die Abscheidung des Graphits aus der Metallmasse veranlafst, so bildet jener Graphit an der Oberfläche des Gufsstücks eine trennende Haut zwischen dem Sande und der Hitze. Es wird sich daher an Güssen von hinreichendem Aluminiumgehalt zeigen, dafs infolge der Ausscheidung von Graphit kein Sand der Oberfläche des Gusses anhängen bleibt und die Oberfläche so weich wie das Innere des Gufsstücks sein wird. Jeder Eisenarbeiter wird diese gute Wirkung des Aluminiums zu würdigen wissen.

6. Der Einflufs auf die Härte. Die Härte des Gufseisens hängt mit der Menge des gekohlten oder weifsen Eisens zusammen, welches sich dem Werkzeuge entgegenstellt; ist das gekohlte Eisen in kleinsten Fäden, welche um Graphitatome gestreckt sind, vorhanden, so wird das Werkzeug leicht schneiden und das Eisen erscheint nicht hart. Giebt nun eine feinste Vertheilung dieses graphitischen Kohlenstoffs dem Werkzeug die Möglichkeit, die Fasern des Metalls zu zerschneiden, so heifst ein solches Eisen weich. Je später der Kohlenstoff sich ausscheidet, desto kleiner sind die Graphitatome und desto dichter das Korn, und die durch Aluminium bewirkte Feinheit des Eisenkerns läfst solches leichter bearbeiten als solches von gröberem Korn. Die Kräfte, welchen Gufseisen-Construction zu widerstehen hat, sind — abgesehen vom Zerdrücken — die todte Last oder ein senkrecht dagegen geführter Stofs.

7. Widerstand gegen die ruhende Last. Aus den beiden Prüfungsreihen ist zu entnehmen, dafs Aluminium die Widerstandsfähigkeit vermehrt; diese sehr wichtige Wirkung rührt zum Theil von der Zähigkeit und Festigkeit des Aluminiums selbst her, wahrscheinlich aber mehr von der Gleichmäfsigkeit des Korns.

8. Widerstand gegen den Stofs. Die Fähigkeit, dem Stofse zu widerstehen, wird durch Zusatz von Aluminium noch mehr erhöht als die Widerstandsfähigkeit gegen eine ruhende Last; und zwar wird in dieser Hinsicht das weifse Roheisen in höherem Grade verbessert als graues Roheisen. Während bei blofsem Weifseisen jedes Umschmelzen die Porosität erhöht, macht es der erste wie jeder folgende Zusatz an Aluminium völlig gesund, und die endlosen, durch das ganze Metall vertheilten Atome von Graphit heben die Sprödigkeit und Brüchigkeit des ursprünglichen Metalls auf.

Im grauen Roheisen ist der Siliciumgehalt für diese Wirkung genügend und dürfte die Wirkung des Aluminiums auf den Kohlenstoff nur in der Herbeiführung eines feineren Korns bestehen, wiewohl auch hier das Aluminium jede kleinste Porosität beseitigt hat. Wenn also festgestellt ist, dafs jedweder Aluminiumzusatz die Festigkeit des Gufsstücks über diejenige des

Anfangsmetalls erhebt, so ist gleichwohl zu bemerken, dafs jeder weitere Zusatz, nachdem die hinreichende Dichte des Gusses erreicht ist, durch die vermehrte Graphitbildung das Gufsstück schwächen mufs.

9. Elasticität. Die Massigkeit und Dichtigkeit des Eisengefüges, sowie die feine Verschwächung der Eisen- und Kohlenstoffpartikel verleihen dem Metalle eine hohe Elasticität und benehmen demselben die Brüchigkeit.

10. Bleibende Schwindung. Dieselbe wird durch die Zusammendrückung des Graphits innerhalb des Rahmenwerks von Eisen und gebundenem Kohlenstoff hervorgerufen; wird diese Zusammendrückung des graphitischen Kohlenstoffs durch eine senkrecht gerichtete Pressung hervorgerufen, so nimmt auch das Rahmenwerk eine beständige, nur durch eine gröfsere Kraft veränderliche Schwindung an. Die Fein- und Dichtheit des mit Aluminium legirten Eisens giebt weniger Schwindung, als die eines gleich weichen Eisens, dessen Weichheit durch Silicium erzeugt wird.

11. Die Wirkung auf die Schwindung des Eisens. Je plötzlicher und vollständiger der Uebergang des Kohlenstoffs aus dem gebundenen in den graphitischen Zustand im Augenblick der Krystallisation ist, desto mehr Raum wird das Gufsstück einnehmen und dasselbe wird im kalten Zustande sich weniger zusammengezogen haben, als wenn mehr Kohlenstoff gebunden zurückgeblieben wäre. Weifses Eisen schwindet daher 18 bis 24 mm auf den Meter, graues Roheisen nur 7,5 mm pro linearen Meter. Da nun der gebundene als der natürliche Zustand des Kohlenstoffs im Eisen betrachtet werden kann, so kann diese gröfste Schwindung als die natürliche Schwindung für Gufseisen mit gebundenem Kohlenstoff gelten; Aluminium benimmt daher oder schwächt das Schwindungsvermögen ab. Bei weifsem wie grauem Roheisen zeigten die Proben, in welchem Mafse die Schwindung abnimmt. Während bei den ersten beiden Zusätzen an Aluminium die Schwindung des quadratischen Stabs ein wenig steigt, zeigte sich der Einflufs des Zusatzes von 0,75 % Aluminium sehr deutlich, sowohl durch die Farbe als durch die Ablagerung von Graphit, dessen Zunahme bei jedem ferneren Zusatz von Aluminium die Schwindung abmindert.

12. Die Flüssigkeit des geschmolzenen Metalls. Im allgemeinen ergiebt sich, dafs für weifses Eisen, fast ohne Silicium, Aluminium die Flüssigkeit vermehrt, dagegen bei grauem Roheisen in der Verbindung mit Silicium die Flüssigkeit abmindert; jedoch zeigten spätere Versuche, dafs auch bei diesem Eisen Aluminium in bemerkenswerther Weise die Flüssigkeit steigert. Im Zusammenhang mit der Schwindung zeigt sich, dafs ein scharfes Auslaufen durch die augenblickliche Abscheidung bei der Erstarrung erzeugt wird und dafs, wenn das Eisen flüssig genug ist, um die Form auszufüllen, jede besondere Flüssigkeit das Eisen beim Schwinden veranlafst, sich von der Form abzuziehen. Indessen sind die Procente Aluminium, welche diese erwünschten Ergebnisse hervorbringen, zu gering, um auf die Flüssigkeit des Eisens zu wirken. Vielleicht mag auch das Aussehen der Gufsstücke das Eisen flüssiger erscheinen lassen, weil es eben schärfere und vollkommenere Güsse liefert, die durch die Ablagerung des Graphits im Augenblicke der Erstarrung erzeugt werden.

Indem wir unsere Beiträge für die Beurtheilung der Tragweite der neueren Fortschritte in der Aluminium-Industrie schliefsen, sei es erlaubt, noch einige Nachträge anzufügen:

1. Für die Bereitung der zur Aluminiumdarstellung erforderlichen Thonerde dürfte das Verfahren von Dr. K. J. Bayer* von Bedeutung werden, nach welchem die aus der Schmelze von Bauxit und Soda (oder Natriumsulfat) erhaltene Aluminatlösung nicht, wie bisher, durch Einleiten von Kohlensäure zersetzt wird, um das Thonerdehydrat abzuscheiden, sondern bei welchem die Zersetzung der Aluminatlösung durch Eintragen von gefälltem Thonerdehydrat unter stetem Umrühren bewirkt wird; diese Zersetzung vollzieht sich so lange, bis die Menge der in Lösung verbliebenen Thonerde zu derjenigen des Natrons molekular sich verhält ($Al_2O_3 : Na_2O$) wie 1 : 6. Die Abscheidung erfolgt in der Kälte, und das pulverig ausgeschiedene Thonerdehydrat ist in Säuren leicht löslich. Die rückständige alkalische Lösung wird durch Eindampfen concentrirt, mit Bauxit eingedampft, calcinirt und geschmolzen, und geht somit immer wieder zur Arbeit zurück. Die Verwendung dieses thonerdehaltigen Aetznatrons zur Herstellung neuer Mengen Rohaluminat ist insofern erfolgreicher als diejenige von Soda, als mittels letzterer bei der Auslaugung der Schmelze nur 75 % des Bauxit gewonnen werden, wogegen beim Schmelzen mit Aetznatron der gesammte Gehalt an Thonerde gelöst erhalten wird. —

2. Die Anlage der Cowles' elektrischen Schmelzöfen zu Stoke-on-Trent in England findet sich ausführlich beschrieben nach »Industries« im »Engin. a. Min. Journal« Bd. 46, 1888, S. 236. — Der Dynamo liefert über 5000 Ampères zu einer Spannung von 60 Volts; doch kann der Strom auch auf 6000 Ampères gesteigert werden. Die Schmelzanlage besteht aus mehreren Gruppen von je 6 grubenartigen Oefen von rechteckigem Querschnitt, deren Electroden fest in das Mauerwerk eingelegt sind und mit dem elektrischen Strom mittels der an einem fahrbaren Support

---

* »Chem. Ztg.« 1888, Bd. 12, S. 1429.

aufgehängten Kabel verbunden werden. Jede Electrode besteht aus 7 bis 9 Kohlenstäben von 6,25 cm Durchmesser, um welche ein cylindrischer Kopf von Eisen gegossen ist, wenn Ferroaluminium dargestellt werden soll, von Kupfer, wenn Aluminiumbronze zu erzeugen ist.

3. Einen neuen Aluminiumprocefs sollen nach »Industries«* die Gebrüder Brin (deren Name aus dem Verfahren der Sauerstoffgewinnung aus Luft bekannt ist) erfunden haben, und zwar direct aus Thon; Bruchstücke von Eisen wurden mit Thon und einem »Flufs«, welcher noch geheim gehalten wird, in einem kleinen Cupolofen niedergeschmolzen und erhielt man einen »Aluminiumstahl« mit 1,75 % Al. Ein dünner Span weichen Eisens wurde mit Thon und dem »Flusse« bestrichen und in einer Löthrohrflamme zur Gelbgluth erhitzt: hierdurch erschien Aluminium durch die ganze Dicke des Eisenstücks vertheilt und hatte dessen Oberfläche weifs gefärbt, die Masse zäh und federnd gemacht, die vorher weich und biegsam war. Es wird bereits mitgetheilt, dafs die Kosten dieses Verfahrens sich auf 1 ℳ für 1 Pfund Aluminium in der Legirung belaufen, so dafs demnächst wohl das Pfund Aluminium in Legirung zu 1,40 ℳ im Markt abgegeben werden würde, während der Preis jedweder Legirung, ob nach Cowles, Castner oder Héroult erzeugt, zur Zeit noch immer 8 bis 16 ℳ pro Pfund enthaltenes Aluminium beträgt.* —

* »Engin. a. Min. Journal« Bd. 46, 1888, Seite 346 und 387.

* Bezüglich des »Patents Grätzel« erwähnt aus Anlafs der Fufsnote *** (S. 19 Spalte links) die Aluminium- und Magnesium-Fabrik zu Hemelingen, um Mifsverständnissen vorzubeugen, ausdrücklich, dafs sie seit October 1887 Aluminium nach dem Verfahren des Directors Saarburger daselbst auf rein hüttenmännischem Wege darstellt und dafs infolge dieser Thatsache im vergangenen Jahre von der Gesellschaft beschlossen wurde, den bei Gründung der Gesellschaft in die Firma aufgenommenen Zusatz »Patent Grätzel« fallen zu lassen. — Da in den mehrfachen gefl. Mittheilungen der Hemelinger Fabrik dieses Vorgangs keine Erwähnung gethan war, so konnte diesseits der verzeihliche Irrthum aufkommen, dafs daselbst noch das Patent Grätzel in Ausübung begriffen sei. — Hiermit erledigt sich auch die gegen Hrn. Dr. F. Fischer gemachte Bemerkung. — *Der Verf.*

Durch vorstehende Mittheilung erledigt sich ferner das, irrthümlich an die Unterzeichnete gerichtete, in der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« vom 26. Jan. d. J. erwähnte Ersuchen des Hrn. E. Saarburger, Directors der Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen, über die jetzt in dieser Fabrik gebräuchliche Methode zur Darstellung von Aluminium. *Die Redaction.*

Der projectirte Kohlensturzkrahn im Bremer Freihafengebiet.

Auf Veranlassung der Deputation für den Zollanschlufs ist soeben ein interessantes Werk* erschienen, in welchem die neuen, im Jahre 1888 eröffneten Bremer Hafenanlagen eine lichtvolle Darstellung finden. Uns vorbehaltend, des Näheren auf diese Anlagen im allgemeinen zurückzukommen, geben wir heute die Mittheilungen über den im Freihafengebiet geplanten Kohlensturzkrahn.

Für Zwecke der Kohlenausfuhr, wobei es sich um die unmittelbare Verladung grofser Kohlenmengen von Bahnwagen in Schiffe handelt, wurde in Erwägung gezogen, ob das Entleeren der Eisenbahnfahrzeuge mittels Kippe oder mittels Krahn erfolgen sollte.

Wenngleich nun die in englischen Kohlenhäfen gemachten Erfahrungen bei den gegebenen Verhältnissen zunächst auf die Anwendung einer Kohlenkippe hinwiesen, und auch bei eingehender Ausarbeitung vergleichender Entwürfe sich ergab, dafs die Gesammtanlage sich hier in jeder andern Beziehung günstiger gestalten liefs unter Anwendung einer Kippe, so wurde doch mit Rücksicht auf den Umstand, dafs die deutsche Steinkohle weicher und leichter zerbrechlich ist als die englische, und weil man sich von der Krahnverladung eine erheblich bessere Schonung der Kohle versprechen zu sollen meinte, die Anwendung eines Kohlensturzkrahns vorgezogen.

Der weiterhin näher beschriebene feste Drehkrahn, welcher hier zur Aufstellung kommen soll, hat vor den in England gebrauchten Kohlenkrahnen den wesentlichen Vorzug, dafs durch die getroffene Anordnung der die Hängebühne tragenden Ketten ein Schwanken oder Drehen des angehobenen und geschwenkten Bahnwagens fast ausgeschlossen ist. Im weiteren ist auch hier (wie bei allen übrigen im Freibezirk verwendeten Krahnen) die Ausbildung des thorartig gestalteten Krahngerüstes von wesentlichem Vortheil, weil so der Krahn die Möglichkeit bietet, dafs die entleerten Fahrzeuge (nach erfolgtem Zurückdrehen und Absetzen) von der Geleishängebühne unter dem Krahngerüst hindurch nach der entgegengesetzten Seite abgeführt werden können.

* Neue Hafenanlagen zu Bremen; eröffnet im Jahre 1888. Herausgegeben auf Veranlassung der Deputation für den Zollanschlufs. Vom Oberbaudirector L. Franzius. Mit 10 lithographirten Doppelblättern. Hannover, Gebr. Jänecke, 1888.

Der ganze Kohlenverladebetrieb wird sich bei der getroffenen Anordnung wie folgt gestalten.

Der gegebene Ausgangspunkt für die Entwicklung der in Rede stehenden Anlage war die etwa 260 m westlich von Schuppen 9 liegende Gabelweiche, von welcher einerseits das Vertheilungsgeleis für den Hafenbetrieb ausgeht, und an welche andererseits die Gruppe für Aufstellung der vollen Kohlenwagen angeschlossen ist. Von dieser aus 3 Geleisen (mit zusammen rund 600 m nutzbarer Länge) bestehenden Gruppe laufen die beladenen Fahrzeuge behufs Feststellung ihres Gewichtes über eine, im ununterbrochenen Geleise liegende, durch Wasserdruck bewegte Waage und gelangen alsdann zu einer Drehscheibe, mittels derer sie in diejenige Stellung gebracht werden können, welche für das Abkippen erfordert wird. (Bremsersitz voran.)

Dieser Drehscheibe ist ein Durchmesser von 7,20 m gegeben, damit die etwa im Zuge befindlichen Wagen, welche aus irgend einem Grunde nicht zum Abkippen kommen sollen, besonders auch dreiachsige Wagen, auf ein hierfür an die Drehscheibe angeschlossenes Geleis abgestofsen werden können.

Von der Drehscheibe werden die Fahrzeuge mittels Wasserdruckspills (welches auch zum Heranbringen zur Waage und zum Bewegen der Drehscheibe benutzt wird) auf eine versenkte Bühne gezogen, vom Krahn mit der Bühne gehoben, gedreht und unter Einschaltung eines Kohlenschutztrichters abgekippt.

Wenn es nun auch wegen des Erfordernisses der Hängebühne, auf welcher der abzukippende Wagen aus dem Geleise zu heben ist, und wegender daraus sich ergebenden Unterbrechung des Geleises nicht zu umgehen ist, den entleerten Wagen mit der Bühne an die Ausgangsstelle zurückzubringen, so kann doch das Abschieben des leeren Wagens fast gleichzeitig erfolgen mit dem Anholen des vollen Wagens auf die Bühne.

Um nun die leeren Wagen selbstthätig auf geneigter Ebene in das für ihre Aufstellung vorgesehene Geleis ablaufen lassen zu können, wurde zur Erreichung des erforderten Höhenunterschiedes eine besondere Hebevorrichtung für leere Wagen eingeschaltet.

Auf dem zur Aufnahme der ganzen Anlage bestimmten Platze sind östlich die Aufstellgeleise für volle Wagen angeordnet, die Wagen laufen also in der Richtung nach Westen zum Krahn und nach erfolgter Entleerung unter letzteren hindurch in derselben Richtung auf das Hebewerk für leere Wagen. Da nun aber das Aufstellgeleis für leere Wagen wieder östlich liegt, so wurde zur Erreichung der rückläufigen Bewegung das Hebewerk für leere Wagen so eingerichtet, dafs mit der Hebung gleichzeitig eine Drehung des Wagens bewirkt wird, dafs also der Wagen gleich in der für das Ablaufen zu den Aufstellgeleisen erforderten Stellung oben ankommt. Um auch ein selbstthätiges Ablaufen des Wagens von der Hebebühne zu erreichen, wird dieselbe, oben angekommen, einseitig noch um ein Geringes weiter gehoben.

Der eigentliche Kohlensturzkrahn ist in seinem Unterbau ähnlich den übrigen Krahnen portalartig ausgebildet, so dafs die Eisenbahnwagen unter dem Krahne verkehren können. Zum Anheben der Kohlenwagen dient eine Bühne, welche mit einem Geleis versehen ist und vertieft liegt. Die Bühne wird gleichzeitig mittels 4 Ketten von dem Druckwasserapparat des Krahns angehoben. Zwei dieser Ketten sind an Hebel gehängt, welche sich beim Anheben um die äufsere Achse des Kohlenwagens legen, damit beim Ausschütten der Kohlen der Wagen festgehalten wird. Die beiden anderen, fest mit der Bühne verbundenen Ketten sind über die Rollen des Hebecylinders und aufserdem noch über die Rollen eines besonderen Kippcylinders geführt. Beim Heben und Senken wird an allen 4 Ketten gleichzeitig angezogen oder nachgelassen; nachdem der Kohlenwagen über die Schiffsluke und in die richtige Höhenlage gebracht ist, werden mittels des Kippcylinders die beiden zuletzt genannten Ketten angezogen und so das Ausschütten der Kohlen besorgt. Um den Fall der Kohlen in den Schiffsraum möglichst zu verringern, ist in denselben ein Kohlenschutztrichter gehängt, welcher mittels eines besonderen, über dem Hauptausleger angeordneten leichteren Auslegers bewegt werden kann.

Beim Arbeiten soll der Kohlenschutztrichter stets möglichst voll gehalten werden, damit die Kohlen durch das Ausschütten nicht zu sehr leiden.

Für den Krahnführer ist ein hochgelegenes Wärterhäuschen vorgesehen, in dem die sämmtlichen Handhebel für die Steuerung der Druckwasserapparate untergebracht sind, so dafs von hier aus alle erforderlichen Bewegungen des Krahns veranlafst und beobachtet werden können.

Das ganze Krahngerüst und die beweglichen Ausleger sind aus Walzeisen in Verbindung mit Blechplatten hergestellt gedacht.

Um die geleerten Kohlenwagen leicht zurückführen zu können, ist am Ufer unterhalb des Kohlensturzkrahns eine Hebebühne in Verbindung mit einer Drehscheibe angeordnet. Die leeren Kohlenwagen werden mittels dieser Einrichtung um etwa 2,50 m gehoben, dann gedreht und so einem erhöhten, geneigt liegenden Geleise zugeführt, auf welchem sie unter dem Einflufs der Gefälle selbstthätig zurücklaufen.

Ueber Stickstoffgehalt im Flufseisen und darauf begründete Vergleichungen zwischen Bessemer- und Herdflufseisen.

Von H. Tholander.*

Die vielfach vertretene Ansicht, dafs man aufser stande sei, im offenen Herde ein so zähes, weiches und zuverlässiges Flufseisen wie im Bessemerconverter herzustellen, läfst sich bekanntlich mit dem verhältnifsmäfsigen Gehalt an Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel in beiden Fällen nicht begründen; man hat im Gegentheil oftmals ein Bessemereisen als hart und brüchig verworfen, das in bezug auf diese Stoffe reiner als ein im Siemens-Martinofen erzeugtes Flufseisen war, welches weich und zähe nach Wunsch war.

Worauf ist nun der Vorzug des Herdflufseisens zurückzuführen?

Es kann als Möglichkeit hingestellt werden, dafs das Bessemermetall nicht so gleichartig als das unter gröfserem Zeitaufwande dargestellte Herdflufseisen sei; jenes könnte möglicherweise aus in einer Art Mutterlauge aus kohlenstoffärmerem Eisen gewissermafsen angesammelten kohlenstoffreicheren Eisenpartikeln bestehen, während dieses bis in seine kleinsten Theile vollkommen gleichartig und infolgedessen zäher wäre. Dafs der gröfsere zur Darstellung des Martinproductes erforderliche Zeitaufwand in gewissen Grenzen von grofsem Gewicht für die Erzeugung eines möglichst gleichartigen Materials ist, ordnungsgemäfse Leitung des Processes vorausgesetzt, kann nicht geleugnet werden; dabei aber ist doch wohl zu wenig Rücksicht darauf genommen, welche verschiedenen Mengen Stickstoff bei den verschiedenen Herstellungsprocessen des Flufseisens von diesem aufgenommen werden können.

Beim Bessemerprocesse geht der Stickstoff in und mit der eingeprefsten Luft durch das Eisenbad, beim Martinprocesse aber streicht der in den Ofengasen enthaltene Stickstoff über dasselbe, während es noch durch eine Schlackendecke vor der unmittelbaren Berührung damit geschützt bleibt; es läfst sich deshalb annehmen, dafs das Bessemermetall stickstoffreicher werden müsse als das Martinmetall.

Chemische Verbindungen von Stickstoff mit Eisen sind schon lange beobachtet und beschrieben worden, und Stickstoffbestimmungen in Handelseisen und Stahl wurden schon früher ausgeführt.** Es scheint jedoch die Neigung des Eisens, mit dem Stickstoff Verbindungen einzugehen, nicht eben grofs zu sein, denn die im Handelseisen gefundenen Stickstoffgehalte sind nicht erheblich. Ullgren* veröffentlichte zuletzt 1862 und 1863 Stickstoffbestimmungen im Eisen, damals aber war der Bessemerprocefs noch neu und wenigstens in Schweden noch nicht verbreitet, den Martinprocefs aber kannte man noch gar nicht.

Vergleichende Stickstoffbestimmungen in Bessemer- und Martinmetall sind, soweit bekannt, noch nicht ausgeführt worden, vielleicht ist deshalb nachfolgender Bericht über dergleichen nicht ohne Interesse, ist derselbe auch nur fragmentarisch und mögen die darauf begründeten Betrachtungen über die vermuthliche Wirkung des Stickstoffs von Werth sein oder nicht.

Unter den von Percy aufgeführten Methoden der Stickstoffbestimmung scheint Boussingaults nasses Verfahren am zuverlässigsten und für ein Werkslaboratorium am passendsten zu sein; es beruht darauf, dafs Stickstoffeisen bei Lösung in Schwefelsäure eine äquivalente Menge Ammoniumsulfat constituirt. Dies wird auch von Stickstoff, welcher zufällig im Eisen in Form von Cyaneisen** vorkommen kann, gebildet.

Aus dem Ammoniumsulfat wird alsdann der Ammoniak mit Natronhydrat ausgetrieben, gesammelt und nach einer der gewöhnlichen Methoden bestimmt; aus dem erhaltenen Ammoniak wird schliefslich der Stickstoffgehalt berechnet.

Zu Bestimmungen dieser Art sind stickstofffreie Reagentien erforderlich: Wasser, Schwefelsäure und Natronlauge.

Stickstofffreies Wasser bereitet man durch Destillation kleinerer Partieen destillirten Wassers in Glasretorten, welchem etwas Schwefelsäure zur Bindung etwa vorhandenen Ammoniaks zugesetzt wird.

Stickstofffreie Schwefelsäure erhält man durch vorsichtige partielle Destillation reinen Schwefelsäurehydrats in Glasretorten. Diese Destillation geht recht leicht von statten, wenn man die Glasretorte oben mit einer Blechhaube versieht und zwischen beiden einen für das Durchstreichen der Verbrennungsgase der Lampe, mit welcher die Erhitzung ausgeführt wird, erforderlichen Zwischenraum läfst. Dadurch wird die Oberseite der Retorte stärker als sonst und das Schwefelsäurebad zugleich

* Nach dem Schwedischen der »Jernkontorets Annaler«, 1888, VII.

** Berzelius, »Lehrbuch der Chemie«, 5. Aufl., Bd. 2, S. 718; Graham-Otto, »Lehrbuch d. Chem.«, 4. Aufl., Bd. 2, Abth. 2, S. 1086; Percy-Wedding, »Metallurgie«, Bd. 2, Abth. 1, S. 64; Fresenius, »Quant. Chem. Anal.«, 5. Aufl., S. 823.

* »Annalen der Chemie und Pharmacie« 1862 und 1863.

** Graham-Otto, »Lehrb. d. Chem.«, II, 1, 1155.

von oben und von unten erhitzt; die Lampenhitze trifft mehr die Theile am Umfange des Säurebades ringförmig, während die centralen der directen Erhitzung nicht ausgesetzt sind, und versetzt dasselbe in gleichmäfsigstes Kochen ohne Stöfse, was sonst nahezu unmöglich ist.

Zur Bereitung stickstofffreier Natronlauge wirft man Stücke von Natronhydrat in destillirtes Wasser, welches in geräumiger Eisenschale in vollem Kochen erhalten wird; zur Vermeidung schädlicher Verdunstung wird die Schale mit gut anliegender Glasscheibe bedeckt. Heftige Dampfbildung und dadurch herbeigeführte Explosionen vermeidet man, indem man das Natronhydrat stets nur in kleinen Portionen auf einmal einbringt; dasselbe löst sich schnell unter heftigem Aufkochen. Nach völliger Lösung wird noch eine Zeitlang weiter gekocht, damit sicher aller Ammoniak ausgetrieben werde. 270 g Natronhydrat in 1000 ccm Wasser ist eine passende Lösung.

Die Stickstoffbestimmungen wurden in folgender Weise ausgeführt: In einer kochenden Mischung von 8 ccm Schwefelsäurehydrat mit 60 ccm Wasser wurden im Glaskolben 5 g Eisen gelöst; die Lösung wurde mit Wasser zum doppelten Volumen verdünnt, abgekühlt und mit 40 ccm Natronlauge versetzt. Mittels dicht schliefsenden Kühlrohrs von Glas wurde der Kolben mit einem zweiten kleineren in Verbindung gebracht, der als Vorlage diente und 10 ccm Zwanzigstel-Normalschwefelsäure enthielt.* Die Lösung in der Retorte wurde vorsichtig zum Kochen gebracht, so dafs Spritztropfen in das Kühlrohr und durch dieses in die Vorlage nicht gelangten; man bediente sich deshalb am besten eines langhalsigen Kolbens, der in geneigter Lage erhitzt wurde. Ammoniak, beim Kochen mit dem Wasser überdestillirt, wurde von der Normalschwefelsäure in der Vorlage aufgenommen und die Destillation so lange fortgesetzt, als die in der Retorte zurückbleibende Lösung ohne Stöfse im Kochen erhalten werden konnte. Nach beendeter Destillation wurden zur Flüssigkeit in der Vorlage ein Stückchen Jodkalium oder einige Cubikcentimeter vierprocentiger Kaliumjodatlösung zugesetzt. Dabei wurden Jodwasserstoff und Jodsäure von freier Schwefelsäure entbunden und setzten sich miteinander zu Wasser und freiem Jod um, welches in der Lösung bleibt und dieselbe gelb färbt. Mit Zwanzigstel-Normallösung von Natriumhyposulfid wurde alsdann auf freies Jod titrirt mit Stärkelösung als Index. Die anfänglich in die Vorlage eingetragenen 10 ccm Zwanzigstel-Normalschwefelsäure müssen, falls sie nicht theilweis von überdestillirtem Ammoniak neutralisirt wurden, so viel Jod frei gemacht haben, dafs zu dessen Titrirung 10 ccm Zwanzigstel-Normallösung von Natriumhyposulfid erfordert werden. Von dieser Lösung wurde im Verhältnifs um so viel weniger verbraucht, als Normalschwefelsäure durch Ammoniak gesättigt wurde, und jeder Cubikcentimeter Natriumhyposulfidlösung unter 10 ccm entspricht 0,0007 g Stickstoff, was 0,014 % der eingewogenen Probe ausmacht. Da man mit Sicherheit auf $^1/_{20}$ ccm zu titriren vermag, so giebt die Titrirung Werthe des Stickstoffgehaltes von nahezu 0,001 % richtig an.

Als Material für die Untersuchungen wurden verwendet: Avesta-Bessemereisen, Martineisen von Hammarby, im Erzprocefs erzeugt, Finspong- und Avesta-Martineisen mit Schrott erzeugt und im Tiegel dargestelltes Eisen und Stahl von Wikmanshytta, endlich gehärtetes weiches Flufseisen.

Die Stickstoffbestimmungen gaben folgende Resultate:

Avesta-Bessemereisen:

1.	0,15	% C,	0,020	% N,				
2.	0,10	„ „	0,019	„ „				
3.	0,10	„ „	0,012	„ „				
4.	—	„ „	0,016	„ „	—	%	Si,	
5.	0,05+	„ „	0,015	„ „	0,006	„	„	
6.	—	„ „	0,015	„ „	—	„	„	
7.	0,05+	„ „	0,015	„ „	0,009	„	„	
8.	—	„ „	0,019	„ „	—	„	„	
9.	0,10	„ „	0,020	„ „	0,012	„	„	
10.	—	„ „	0,015	„ „	—	„	„	
11.	0,10	„ „	0,016	„ „	0,014	„	„	
12.	—	„ „	0,022	„ „	—	„	„	

12.a. Ein rostiges Blechstück hielt durchschnittlich 0,021 % N, der Rost allein für sich 0,002 %; weiches Eisen von einer Charge mit warmem Gang hielt 0,020 % N, ein ebensolches gleicher Beschickung, aber von weniger warmem Chargengange, ebenfalls 0,020 %.

12b. Von einer Charge, welche 3 Minuten überblasen wurde, enthielt die Probe vor dem Zusatze von Manganeisen 0,05+ % C, 0,022 % Si, 0,032 % N, nach dem Zusatze von Manganeisen aber 0,10— % C, 0,023 % Si, 0,030 % N.

Hammarby-Martinblech vom Erzprocefs:

13.	0,10+	% C,	0,006	% N,	0,011	%	Si,	
14.	0,10+	„ „	0,005	„ „	0,008	„	„	

Finspong-Martinblech, Schrottbeschickung:

15.	0,10	% C,	0,006	% N,	0,014	%	Si,	
16.	0,10	„ „	0,008	„ „	0,012	„	„	
17.	0,10+	„ „	0,008	„ „	0,011	„	„	
18.	0,10	„ „	0,005	„ „	0,014	„	„	

Avesta-Martinblech, Schrottbeschickung:

19.	0,10	% C,	0,008	% N,	0,019	%	Si,	
20.	0,10+	„ „	0,012	„ „	0,010	„	„	
21.	0,10+	„ „	0,013	„ „	0,012	„	„	
22.	0,10	„ „	0,012	„ „	0,010	„	„	
23.	0,15	„ „	0,012	„ „	0,021	„	„	

Probenreihe aus der Charge B 27 zu Avesta, in den Martinofen kalt eingesetzt 7 Uhr 40 Min. Vorm., 9000 kg Roheisen und Schrott.

* Fresenius, »Quant. Chem. Anal.«, S. 119.

24. I. Probenahme unmittelb. nach erfolgt. Einschmelzen d. Charge, 10 U. 15 M. Vorm., 0,014 % N,
II. „ „ „ „ Zusatze von 2 % Erz . 11 „ 7 „ „ 0,017 „ „
III. „ „ „ „ Einschmelzen des Erzes 11 „ 18 „ „ 0,016 „ „
IV. „ eine Stunde nach dem Erzzusatze . . . . . 12 „ 5 „ Nachm., 0,013 „ „
V. „ nach abermaligem Zusatze von 1 % Erz . . . 1 „ 45 „ „ 0,012 „ „
als die Schmiedeprobe den Härtegrad 0,25 ergab;
VI. „ unmittelbar vor Zusatz des Manganeisens . . 2 „ 20 „ „ 0,010 „ „
als die Schmiedeprobe den Härtegrad 0,10 ergab;
VII. „ nach dem Einschmelzen des Manganeisens . . 2 „ 33 „ „ 0,011 „ „
VIII. „ vom fertigen Producte, aus der Stahlpfanne . 2 „ 37 „ „ 0,010 „ „

25. Probenreihe aus der Charge B 29 zu Avesta, in ungefähr gleichen Zwischenräumen genommen wie die vorhergehende; gefundene Stickstoffgehalte: I. 0,015 %, II. 0,011 %, III. 0,011 %, IV. 0,010 %, V. 0,011 %, VI. 0,011 %, VII. 0,008 %, VIII. 0,008 %.

Die Beschickung der Chargen 27 und 29 bestand aus 25 % grobkörnigen, grauen Roheisens, 25 % halbweifsen Roheisens und 50 % Avesta-Schrott.

26. Das für den Martinprocefs zu Avesta erblasene Roheisen enthielt im
grobkörnigen grauen Roheisen . . . . . 1,41 % Si, 0,010 % N,
feinkörnigen „ „ . . . . . 1,10 „ „ 0,012 „ „
halbweifsen „ „ . . . . . 0,41 „ „ 0,011 „ „
weifsen „ „ . . . . . 0,10 „ „ 0,005 „ „

27. Martinmetall vor dem letzten Erzzusatze enthielt 0,014 % Stickstoff, das fertige Product von derselben Charge 0,011.

27a. Im Tiegel hergestellter Stahl und Eisen von Wikmanshytta:
I. Uchatius-Beschickung mit Zusatz von 8 % Lancashire-Eisen 0,45 C = 0,008 % N,
II. „ „ „ „ 8 „ „ 0,47 „ = 0,007 „ „
III. im Tiegel umgeschmolzene Stangenenden von „ 0,23 „ = 0,008 „ „
IV. Uchatius-Beschickung, möglicherweise mit einem kleinen Zusatze von Schmiedeisen . . . . . 0,28 „ = 0,007 „ „
V. Uchatius-Beschickung, rein, ohne Zusatz . . . . . 0,24 „ = 0,006 „ „

Gehärtetes Eisen:

28. Ein paar etwa 6" lange Stücke weichen Bessemer-Stangeneisens, 1" + ½", mit 0,10 Kohle, auf Schweifshitze gebracht und in ein Bad geschmolzenen Cyankaliums eingetaucht, bis sie die Temperatur desselben angenommen, hierauf das eine, M, langsam an der Luft, das andere, H, rasch in kaltem Wasser abgekühlt. Beide Stücke waren hiernach sehr hart, letzteres jedoch härter als ersteres, so dafs selbst mit dem härtesten Schaber Probepulver zu nehmen Schwierigkeiten hatte. Vor der Entnahme des Probepulvers wurden die Stücke von Schlacke und Glühspan reingeschliffen, so dafs die Aufsenfläche blank war.

M enthielt in der Oberfläche 0,294, zunächst unter derselben 0,161 % Stickstoff;
H „ „ „ „ 0,314 %. Die langsam gekühlte Probe M hatte in der Oberfläche einen Kohlenstoffgehalt von 15 %.

Da diese Proben für die Behandlung mit dem Schabeisen zu hart wurden, wurden

29. andere nur 0,58 mm starke Blechstreifen von weichem Martinmetall mit 0,010 % Stickstoff gehärtet, in passende Stücke zertheilt, ganz aufgelöst und deren gesammter Stickstoffgehalt bestimmt.

I. Blechstreifen, auf nahezu Schweifswärme erhitzt und in geschmolzenes Cyankalium getaucht, nach wenigen Minuten wieder herausgenommen und in Wasser abgekühlt, hatten 0,064 % Stickstoff;

II. dergleichen während 15 Minuten in einem Cyankaliumbade geglüht und alsdann in Wasser abgekühlt hielten 0,079 % Stickstoff;

III. dergleichen ebenso 30 Minuten lang geglüht und in Wasser gekühlt hielten infolge ungleicher Temperatur im Cyankaliumbade an verschiedenen Stellen 0,201 bezw. 0,297 % Stickstoff; diese Probe wurde so hart, dafs sie mit Leichtigkeit Glas ritzte.

Die Bestimmungen ergaben somit:
dafs gewöhnliches Avesta-Bessemereisen 0,012 bis 0,022 % Stickstoff enthält und
dafs dieser Gehalt durch Ueberblasen der Charge bis auf 0,032 % gebracht werden kann,
dafs Hammarby weiches Martineisen vom Erzprocefs 0,005 bis 0,006 %,
Finspong „ Schrottmartineisen . . . . 0,005 „ 0,008 „ und
Avesta „ „ . . . . 0,008 „ 0,013 „
dafs Wikmanshytta Stahl und Eisen, im Tiegel hergestellt, 0,006 bis 0,008 %, und
dafs endlich gehärtetes, vorher weiches Flufseisen bis 0,31 % Stickstoff enthält.

Avesta-Bessemermetall scheint, wie erwartet wurde, gröfseren Stickstoffgehalt zu haben, als die untersuchten Martin- bezw. Uchatiusmetalle, und durch Ueberblasen der Charge kann es relativ viel Stickstoff aufnehmen. Hierbei ist zu bemerken, dafs bei Fortsetzung des Blasens bis zur nahezu völligen Entfernung des Kohlenstoffs der gröfste Theil des Sauerstoffs der Luft zur Bildung von Eisenoxydul consumirt wird und fast reines Stickstoffgas durch die überliegende Masse des Eisenbades streicht.

Das überblasene Eisen war nicht so zähe als das gewöhnliche weiche Avesta-Bessemermetall. Bei der Schmiedeprobe schien es allerdings weichschmiedbar, wurde aber für sozusagen mürbe gehalten. Bei der gewöhnlichen Härtungsprobe entstand Rifs an Rifs sowohl auf der Innen- wie auf der Aufsenseite der zusammengeschlagenen Krümmung, so dafs man daraus allein schon auf einen Kohlenstoffgehalt von wenigstens 0,20 % hätte schliefsen können.

Bei den übrigen oben mitgetheilten Bessemerproben war zwischen dem Stickstoffgehalt und den äufseren Eigenschaften ein Zusammenhang nicht erkennbar.

Bei den Untersuchungen 4 bis 9 waren die Probestücke im voraus nach dem Zähigkeitsgrade geordnet, den man bei ihnen annahm nach dem, welchen die zugehörigen Blechstreifen beim Kaltbiegen in unausgeglühtem Zustande zu besitzen schienen, so zwar, dafs 4 das zäheste, 5 das nächstzäheste u. s. w. sein sollte. Natürlich ist es unmöglich, die Zähigkeit auf diese Weise mit Sicherheit feststellen zu können.

Das weiche Avesta-Martineisen scheint etwas mehr Stickstoff zu halten als das von Hammarby und von Finspong; dies ist wohl theilweise eine Folge davon, dafs der in Avesta verwendete Schrott verhältnifsmäfsig stickstoffreich ist; vielleicht trägt aber auch dazu bei, dafs in Avesta ausschliefslich mit uncondensirtem Steinkohlengas gearbeitet wird, während die beiden anderen Werke ausschliefslich mit condensirtem Holz-, Torf- und Steinkohlengas hütten. Gas ersterer Art hält Ammoniak, vielleicht auch Cyanverbindungen, was bei den letzteren Gasarten nicht wohl der Fall sein kann; das erstere mufs deshalb im Verhältnifs zu den letzteren mehr in der Lage sein, dem Eisen Stickstoff zuzuführen. Im Verlaufe des Frischens scheint, wie aus den Bestimmungen 24, 25 und 27 zu schliefsen, der Stickstoffgehalt fortschreitend sich zu mindern, wenn man dasselbe nicht weiter treibt, als hier geschah. Erzzusätze scheinen die Austreibung des Stickstoffs zu befördern.

Von den untersuchten drei Sorten weichen Martineisens — dem von Hammarby, Finspong und Avesta — sind auf letzterem Werke je mehrere tausend Centner zu Blechen verarbeitet worden; in Rücksicht auf Weichheit und Zähigkeit waren dieselben bei gleichem Kohlengehalt einander recht gleich; sollte in dieser Beziehung jedoch einem derselben die erste Stelle eingeräumt werden, so wäre dies das von Hammarby. Alle drei waren zäher als das beste weiche Bessemermetall, welches wenigstens bis zur Zeit der Versuche zu Avesta hergestellt worden ist; aber der Unterschied zwischen weichem Bessemer- und Martineisen ist doch nicht so grofs, dafs er bei der gewöhnlichen Schmiedeprobe bemerkbar wurde. Ebenso schöne, gewöhnliche Härtungsproben wurden mit Avesta-Bessemermetall wie mit irgend einem Martinproducte erlangt; aber Bessemerbleche von Material, welches die Härtungsprobe vollständig aushielt, ist doch von Abnehmern als zu hart und spröde kassirt worden, was andererseits bei Martinblechen niemals vorkam.

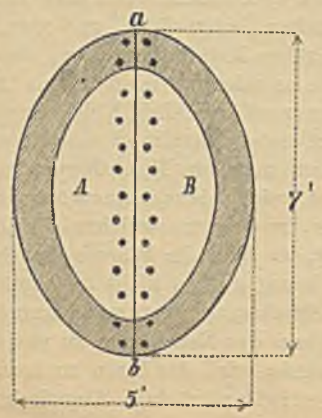
Auffallend ist es, dafs Bessemerbleche, welche als zu hart und spröde kassirt wurden, bei der Gegenprobe gerade an der geborstenen Stelle häufig eine Härtungsprobe ergaben, welche ein weiches und zähes Material bekundet. Die gewöhnliche Härtungsprobe ist somit für weiches Eisen keineswegs ein endgültiger Nachweis seiner Qualität.

Wenn alle Schnittgrate weggehobelt und der Lochgrat an dem Nietloche fortgebohrt werden, so wird nicht leicht während der weiteren Bearbeitung ein Unterschied zwischen guten, weichen Bessemer- und Martinblechen bemerkbar; bei diesem Verfahren hielten in Avesta Bessemerbleche die schwersten Proben im kalten Zustande aus. Anders dagegen, wenn Loch- und Schnittgrate belassen werden, ohne dafs man durch Ausglühen die im Innern herrschende Spannung beseitigte, bevor das Blech weiter bearbeitet wurde. Die weichsten $^5/_8$zölligen Bessemerbleche, welche in Avesta vorhanden waren, konnten im unausgeglühten Zustande und mit nicht beseitigten Schnittgraten in der gewöhnlichen Blechbiegemaschine nicht in drei Durchgängen zu Cylindern mit 18″ Durchmesser gerollt werden, ohne dafs schwere Risse dabei in den Kanten entstanden, wenn man beim Biegen das Blech so wendete, dafs die Schnittgrate auf der Aufsenseite sich befanden und während des Biegens einer Streckung ausgesetzt waren. Mit nach innen gewendeten Schnittgraten blieben dagegen alle weichen Bleche in den Kanten ganz und wenn bei ein und demselben Bleche die Schnittgrate an der einen Seite nach aufsen, an der andern nach innen gewendet wurden, so entstanden mehr oder minder tiefe Risse an der ersteren Kante, während die andere unversehrt blieb.

Nicht ausgeglühtes weiches Martinblech hält diese Probe auch mit nach aufsen gewendeten Schnittgraten aus und man kann keine oder doch nur sehr unbedeutende, seichte Risse an den Kanten entdecken. Der Unterschied zwischen wirklich guten, weichen Bessemer- und Martinblechen tritt somit erst deutlich in den Schnittgraten nicht ausgeglühter Bleche zu Tage. Entstehen einmal Risse in den Schnittgraten, so haben diese bei gleicher

Behandlung gröfsere Neigung zur Weiterfortsetzung nach innen bei Bessemer- als bei Martinblechen. Bei der Zusammenfaltung nicht ausgeglühter Blechstreifen mittels Handhammer bemerkt man wohl auch einen Unterschied im Reifsen der Schnittgrate zwischen Bessemer- und Martinmetall, da es aber schwer ist, den Schlag so abzupassen, dafs seine Wirkung stets gleich grofs, so ist es besser, zum Vergleichen sich einer Biegemaschine zu bedienen, die gleich stark angreift bei jedem Durchgange.

Die Verschiedenheit der nicht ausgeglühten Schnitt- und Lochgrate bei Bessemer- und Martinblechen ist von grofsem Gewicht bei der Behandlung, welcher die Bleche in der Praxis unterliegen, denn wenn auch die Bleche beim Walzwerke nach dem Fertigbeschneiden ausgeglüht werden, bevor sie in den Handel kommen, so müssen dieselben später doch bei fortgesetzter Bearbeitung oft beschnitten und gelocht werden, wodurch neue Grate entstehen, deren Unschädlichmachung durch wiederholtes Ausglühen oder Behobeln u. s. w. mit Mühe und Kosten verbunden ist und deshalb gewöhnlich unterlassen wird. Die Folge davon ist aber leicht die, dafs auch das beste Bessemerblech reifsen kann, wenn man, wie oftmals geschieht, aus kleinlichen praktischen Rücksichten nicht vermeidet, dafs beim Biegen der Bleche die Grate auf die Aufsenseite kommen und dadurch eine Streckung erleiden. Wenn auch Risse nicht bereits bei dieser Operation entstehen, so steigert sie doch die innere Spannung in den Graten und bei fortgesetztem Hämmern springen sie leicht auf, besonders wenn beim Zusammennieten die Nietlöcher einander nicht genau decken, vielmehr beim Durchtreiben der Niete Verschiebungen und neue Spannungen hinzutreten. Mit weichem Martinblech kann man dagegen, wenn Scheere und Lochmaschine in gutem Stande erhalten werden, in der Regel ohne Gefahr die Beseitigung oder Ausglühung der Grate vor der Weiterbearbeitung des Bleches unterlassen. Man vergleiche Kreuzpointners Mittheilung, »Stahl und Eisen« 1887, S. 820. Zur Beleuchtung des Einflusses der Schnittgrate auf weiches Bessemerblech mag folgender Versuch dienen:



Ein halbzölliges Bessemerblech wird zuerst nach den äufseren Umrissen beistehender Figur, hierauf nach der Linie *a b* mitten entzwei geschnitten und symmetrisch zu dieser gelocht, so dafs beide Hälften sich in der Form völlig gleichen. An der einen Hälfte, *A*, werden alle Schnitt- und Stanzgrate belassen, wogegen diese an der andern weggemeifselt und die Nietlöcher um $^1/_{16}''$ weiter gebohrt werden, so dafs auch alle Stanzgrate verschwinden. Beide Hälften werden sodann auf genau dieselbe Weise ringsum entlang einem gegen 10″ breiten Streifen ausgeglüht, wie auf der Figur gestrichelt, während gleichzeitig die Mitte durch Schnee gekühlt wird. Endlich werden beide in gleicher Weise und so schnell wie möglich in kaltes Wasser getaucht.

Durch die plötzliche Zusammenziehung, welche dadurch ringsum entsteht, tritt natürlich eine Streckspannung in den Blechen ein, und es wurde erwartet, dafs die Hälfte *A* nach dieser Behandlung im Verlaufe von 24 Stunden von selbst zerspringen werde. Dies erfolgte jedoch nicht, aber bei einem ganz leichten Hammerschlag auf die Mitte sprang sie entzwei und der Rifs ging von den Schnittgraten der Mitte aus; die andere Hälfte *B* überstand die kräftigsten Schläge und wurde durch deren Wiederholung ganz zusammengebogen. Da anzunehmen, dafs, soweit dies möglich, beide Blechhälften die gleiche Zusammensetzung hatten, besonders wo sie auseinandergeschnitten wurden, und da sie vom Verlassen der Walze an die gleiche Behandlung erlitten, so mufs die grofse, in die Augen fallende Verschiedenheit in deren Stärke in dem Vorhandensein der Grate bei der einen und der Beseitigung derselben bei der andern zu suchen sein.

Im Anschlufs an das über die gröfsere Zähigkeit weichen Martineisens Gesagte ist noch auf den Unterschied des Aussehens der Schnitt- und Bruchflächen weicher Bessemer- und Martinbleche hinzuweisen, obschon die Analysen so gut wie keinen Unterschied in der Zusammensetzung beider nachweisen: Schnitt- und Bruchflächen der Bessemerbleche sind mehr silberweifs, die der Martinbleche mehr bleigrau. Dies mag auf gröfserer Geschmeidigkeit der Krystalle im Martineisen beruhen, infolgederen die Oberflächen derselben beim Brechen verletzt werden und infolgedessen das Licht weniger gut reflectiren, während die härteren Krystalle des Bessemereisens mit unbeschädigten Oberflächen von einander sich trennen, die das Licht spiegelnd und stärker zurückwerfen.

Zweifellos macht der Stickstoff das Eisen härter. Von Alters her ist bekannt, dafs Stickstoffeisen, durch Einwirkung von Ammoniakgas auf Eisenchlorür hergestellt, ein ganz besonders spröder und harter Körper ist, und aus Weddings Beizversuchen (vergl. »Stahl u. Eisen« 1886, S. 18) geht hervor, dafs in reinem Stickstoffgas geglühter Eisendraht in der Oberfläche so hart wird, dafs er, trotz

der vortheilhaften Einwirkung des Ausglühens, doch ohne Bruch nicht weiter gezogen werden kann. Aus den Bestimmungen 28 und 29 scheint auch hervorzugehen, dafs der Stickstoff einen besonderen Einflufs auf die Härte des Eisens hat: ein Stickstoffgehalt von nur 0,31 % machte das vorher weiche Eisen härter als harter Stahl. Ob der Stickstoff hier seine Verbindung mit dem Eisen in Form einer Cyanverbindung einging oder ob er damit direct Eisennitrat bildete, war keine Gelegenheit, zu ermitteln. Osmond und Werth (»Annales des mines«, 8. Serie, T. VIII, 4. Livr., p. 31) erwähnen indessen das Vorkommen von Cyan in den entweichenden Gasen, wenn harter Stahl in Säure gelöst wird.

Man kann sich also für berechtigt halten, anzunehmen, dafs der Stickstoff, welcher, wenn auch in kleinen Quanten, während verschiedener metallurgischer Processe bei der Eisenerzeugung von diesem aufgenommen wird, bei Beurtheilung der verschiedenen Eigenschaften der Eisensorten auf Grund von Analysen nicht aufser Acht gelassen werden darf.

Wijkander (»Jernk. Annal.« 1886, S. 288, 316, 318, 319) erwähnt, dafs sowohl beim basischen Bessemer- wie Martinprocefs das Flufseisen durch zu weit getriebenes Ueberblasen verschlechtert wird, und nimmt als Grund davon eine gewisse Ueberoxydirung an; aber eine Ueberoxydirung, die nicht mit Hülfe von Manganeisen unschädlich gemacht werden könnte, scheint doch wenig annehmbar. Auf Grund der obigen Bestimmung (12b) mufs Stickstoffaufnahme als Veranlassung der Verschlechterung des Eisens angenommen werden. Dafs auch basisches Martinmetall Stickstoff aufnehmen kann, scheint anfänglich allerdings in Widerspruch mit dem oben über den Vorzug des Martinprocesses Gesagten zu stehen, aber die Verhältnisse bei Herstellung sehr weichen, basischen Martineisens sind doch verschieden von denen bei Erzeugung von weichem Eisen nach der sauren Methode, welche dort im Auge behalten wurden. Nach Wijkander wird die basische Schlacke abgestochen oder abgezogen, sobald die Schmiedeprobe die Weichheit des Productes ergab. Nach Zusatz von 1 % Spiegeleisen wird dann die Entkohlung bis zur Extraweichheit weitergetrieben. Dieser Schlufsprocefs dauert 1½ Stunde und während dieser langen Zeit ist aus dem angeführten Grunde das Eisenbad durch Schlacke schlecht geschützt gegen die stickstoffhaltigen Ofengase. Vielleicht sogar, dafs die stark basisch gewordene Martinschlacke möglicherweise aus dem Stickstoff und unverbrannten Kohlenstoff enthaltenden Steinkohlengase an den Stellen, wo es sich mit Verbrennungsluft zu mischen nicht vermochte, selbst theilweise Cyan zur Bildung von Calcium-, Mangan- oder Eisencyanverbindungen aufgenommen, welche späterhin den Stickstoff in das Eisenbad übertragen.

Der Grund der Verschlechterung, bezw. der auf die Zähigkeit des Eisens so nachtheiligen Einwirkung des Ueberblasens ist nicht in einer Ueberoxydirung des Eisens zu suchen, denn sogar ein bedeutend rothbrüchiges oder, mit anderen Worten ein mit Oxyd gemischtes Eisen kann besonders zäh und weich sein.

Soll beim Bessemerprocefs das Metall so wenig wie möglich Stickstoff aufnehmen, so mufs dasselbe möglichst wenig andere Metalle oder Metalloide enthalten, welche neben der Kohle oxydirt werden müssen, und sich leicht entkohlen lassen. Es kommt besonders darauf an, dafs das Eisen nur wenig Mangan enthält, denn dieses befähigt das Eisen mehr, die Kohle gebunden zu halten; es ist dann, soll ein geringer Kohlenstoffgehalt erreicht werden, länger zu blasen, mehr Metall zu oxydiren und zu verschlacken, und infolge davon wird die Stickstoffaufnahme vergröfsert.

Vom Mitisprocefs ist bekannt, dafs kohlenstoffarmes Eisen mit 0,4 % Mangan sich bei weitem weniger als solches mit nur 0,1 % Mangan zum Umschmelzen unter Aufrechterhaltung seines geringen Kohlenstoffgehalts eignet. Je gröfser der Mangangehalt des Eisens, desto gieriger nimmt dasselbe Kohle aus dem Graphittiegel auf, in welchem das Schmelzen erfolgt; es läfst sich deshalb schliefsen, dafs beim Bessemerprocefs die Verbrennung des letzten Zehntelprocents Kohle in manganreicherem Eisen schwieriger als in einem manganärmeren sich vollzieht und dafs infolgedessen ersteres mehr Stickstoff binden wird. Geht man hiervon aus, so wird man es in der Praxis vortheilhafter finden, beim Erblasen von Bessemer-Roheisen einen schon niedrigen Gehalt von 0,8 % Mn auf 0,4 % herabzusetzen; bedarf man auch bei diesem Verfahren etwas mehr Manganeisen, um hinterher die Rothbrüchigkeit zu beseitigen, so wird das Product doch zäher.

Aus gleicher Beschickung, aber bei verschiedenem Ofengange gefallenes Bessemereisen verträgt einen verschiedenen Grad des Ueberblasens. Bei ordinärem warmen Gange pflegt man jetzt in Avesta zu blasen, bis auch der letzte Streifen von Kohlenoxydgas aus der Bessemerflamme ganz und gar verschwunden ist; bei kaltem Gange aber wird das Product überblasen, wenn man sich von demselben Zeichen leiten läfst, und man mufs, will man ein zähes Metall darstellen, das Blasen bei einem, wie es scheint, viel früheren Stadium oder wenn man noch reichlich Kohlenoxydgas in der Converterflamme wahrnimmt einstellen. Auf diese Weise kann man ein Bessemerproduct erzeugen so zäh und weich, als man nur wünscht. Schwierig ist es nur, zu wissen, welchem Zeichen man zu folgen hat, da man die Wärme des Ganges nicht so genau kennt und es nicht zweckmäfsig ist, bei einem nichtsdestoweniger wärmerem Gange auf weiches Eisen das Nachblasen zu probiren. Bläst man zu wenig, wird das Eisen zu hart, bläst man zu lange, wird es brüchig. Dazwischen liegt ein

Stadium, wo das Eisen zäh und weich zugleich ausfällt; bedauerlicherweise wird dasselbe so leicht verfehlt. Den rechten Augenblick, wo das Product am zähesten, zu treffen, ist schwer, und was man durch völligste Entkohlung an Zähigkeit und Weichheit beim Bessemern gewinnen könnte, wird mehr als aufgewogen durch gröfsere Stickstoffaufnahme; man ist deshalb aufser stande, den Kohlenstoff mit Vortheil über eine gewisse Grenze hinab zu verbrennen, und je manganreicher das Bessemer-Roheisen ist, um so höher dürfte diese Grenze liegen.

Sollte nicht auch gerade in hiergegen begangenen Verstöfsen die Erklärung zu finden sein für die besonders gegen das aus mangan- und phosphorreichem Roheisen hergestellte weiche, basische Bessemereisen häufig erhobene Klage über mangelnde Zuverlässigkeit? Um gleichmäfsig zuverlässiges weiches und zähes Flufseisen zu erzeugen, ist allgemein dem Martinprocefs der Vorzug zu geben.

Schliefslich mag mit wenigen Worten angedeutet werden, in welcher Richtung vorzugehen, will man möglichst weiches und zähes Martineisen erzeugen. Man mufs dazu verwenden:

1. Roheisen, so frei wie möglich von Stickstoff, am besten Holzkohleneisen, erblasen bei nicht zu hoher Temperatur im Hochofengestell; dieses Roheisen ist mit Hülfe reichen, gutartigen Erzes zu frischen;
2. Holzgas oder noch besser Wasserkohlenoxyd, d. h. mit Wasser hergestelltes, nur mit Wasserstoff gemischtes Kohlenoxyd;
3. solche Anordnung, dafs die Hochöfen so wenig wie möglich mit dem Schmelzgute in Berührung kommen;
4. einen Schmelzofen mit sogenanntem neutralen Futter, wenn dasselbe wirklich haltbar herzustellen, worüber die Ansichten zur Zeit noch getheilt zu sein scheinen. Der neutrale Procefs bedingt im Verhältnifs zum sauren für weiches Eisen einen möglichst geringen Siliciumgehalt und, gerade entgegen dem basischen, einen möglichst geringen Stickstoffgehalt im Roheisen.

Dr. Leo.

Ueber die Husgafvelsche Methode der directen Eisen- und Stahldarstellung.

(Schlufs.)

Bei der Anwendung der in Frage stehenden Methode sind zwei verschiedene Fälle zu unterscheiden: Erstens die Verarbeitung armer oder auch reicher, aber mit einem bedeutenden Phosphorgehalt verunreinigter Erze zu einem Product, welches ausschliefslich als Material für den Martinprocefs bestimmt werden mufs, und zweitens die Darstellung von Luppen für directe, weitere Verarbeitung aus genügend reinen und eisenreichen Erzen.

Für den ersten Fall sei eine jährliche Production von 4 500 t Luppen aus Seeerzen mit Holzkohle z. B. im Olonetschen Gouvernement angenommen. Um dieses Quantum herzustellen, sind drei Oefen von den genannten gröfseren Abmessungen erforderlich. Die Anlagekosten für dieselben an einem Platz, wo keine Wasserkraft vorhanden ist, würde sich folgendermafsen stellen:

Ein Gebäude für Oefen und Gebläsehaus	8 000	Rub.
3 Oefen mit Gasfang, Gebläsemaschine, Gichtaufzug u. s. w.	35 000	„
Dampfkessel mit einer Dampfmaschine von 30 Pferdekraft	10 000	„
Ein Apparat zum Trocknen d. Holzkohlen	3 500	„
Gebäude für Kohlen u. Erz, Eisenbahnen, Seilförderung u. s. w.	9 000	„
Wohnhäuser für die Verwaltung und Arbeiter	25 000	„
Summa	90 000	Rub.

Als Grundlage für die Berechnung der Productionskosten werden folgende Ziffern angenommen:

Aus den gewaschenen und getrockneten, 36 % Eisen enthaltenden Seeerzen ein Ausbringen an Luppen von 30 %.

Ein Kohlenverbrauch von 1 Gewichtstheil Holzkohle zu 1 Gewichtstheil Luppen.

Da bei den kleineren Oefen Finnlands bei einem Ausbringen von 28 % an Luppen aus nicht getrocknetem Seeerz der Kohlenverbrauch 1,25 Gewichtstheile auf 1 Gewichtstheil Luppen beträgt, so kann bei den gröfseren Oefen und getrockneten Schmelzmaterialien obiger niedrigerer Verbrauch angenommen werden.

Arbeiterzahl pro Tag 33, sämmtlich im Durchschnitt zu 1 Rubel berechnet, ergiebt pro Tonne der dargestellten Luppen höchstens 2 Rubel 40 Kopeken.

Zur Darstellung von 1 t Luppen sind dann erforderlich:

1 t Holzkohle	à 8 Rubel	= 8,00	Rubel
Abrieb 5 %		= 0,40	„
3,33 t Seeerz	à 3 Rubel	= 10,00	„
Erzverlust 2 %		= 0,20	„
	Zu übertragen	= 18,60	Rubel

Uebertrag	= 18,60	Rubel
0,17 t Kalkstein (à 5 %) . à 3 Rubel	= 0,51	„
Arbeitslöhne	= 2,40	„
Herstellung der beweglichen Gestelle u. Unterhaltung d. Maschinen u. s. w.	= 1,15	„
Verwaltung, Amortisirung der Anlagen und allgemeine Unkosten	= 2,44	„
Summa	= 25,10	Rubel

Für den zweiten Fall nehmen wir dieselbe Jahresproduction an und soll das Erz aus magnetischem Erz von Maloblagodatj bestehen, welches, weil schwer reducirbar, zur Erzielung eines möglichst geringen Kohlenverbrauchs in einem Westmannschen Röstofen gut geröstet werden mufs, um beim Zerkleinern eine möglichst gleichmäfsige Korngröfse erreichen zu können.

Um mit Holzkohlen 4,5 bis 5 t Luppen pro Tag und Ofen darstellen zu können und um dem Erz längere Zeit zur Vorbereitung im Ofenschacht zu geben, müfsten die Oefen einen Rauminhalt von etwa 28 cbm haben. Um Zeit- und Wärmeverlust bringende Unterbrechungen des Ofenbetriebs zu vermeiden und den Verbrauch an Kohlen, welche beim Herdwechsel für jede neue Luppe in den Herd eingelegt werden, möglichst zu reduciren, ist es vortheilhaft, Luppen von etwa 50 Pud, oder noch schwerere darzustellen.

Zum Zängen und Zerschrotten dieser Luppen ist in der Nähe der Oefen ein Dampfhammer von 6 bis 8 t Gewicht erforderlich und mufs sich an diesen ein Walzwerk anschliefsen, damit die ausgeschmiedeten Luppen ohne weiteres Schweifsen oder Erhitzen gleich zu Rohschienen oder Knüppeln ausgewalzt werden können.

Nehmen wir an, dafs diese Darstellungsweise in einem schon bestehenden Eisenwerk eingeführt würde, so würden die Anlagekosten für drei Oefen mit Gasfang, Gebläsemaschine, Gichtaufzug, Kohlentrockenanstalt, Röstöfen, Erzquetsche, Dampfhammer und Dampfmaschine sich auf etwa 100 000 Rubel belaufen. Die nöthige Arbeiterzahl pro Tag machen in diesem Falle, Erzröster und Luppenschmied eingerechnet, ungefähr 40 Mann aus, deren Lohn sich auf höchstens 3,5 Rubel auf die Tonne Luppen stellen würde.

Der Kohlen-Verbrauch, welcher bei den Dobrianskyschen Oefen im Durchschnitt 1,45 Gewichtstheile auf 1 Gewichtstheil Luppen betragen hat, mufs bei diesem rationelleren Betrieb zu 1,2 Gewichtstheile Kohle auf 1 Gewichtstheil gehämmerter Luppen verringert werden können.

Wenn man die Kosten der unmittelbaren Darstellung von Luppen und deren Auswalzen zu Rohschienen vergleicht mit denjenigen der von demselben Erz unter vollkommen gleichen Verhältnissen vermittelst des Hochofen- und Puddelprocesses gewonnenen Rohschienen, so ergiebt sich ein Unterschied von 16 Rubel 53 Kopeken für die Tonne zu gunsten der directen Darstellung.

Falls die direct dargestellten Luppen vor dem Walzen dem Schweifsen unterworfen werden, so können sie entweder direct zu Flachstäben, Knüppeln oder Rohschienen erster Qualität ausgewalzt werden.

Die Kosten für solche Rohschienen stellen sich folgendermafsen:

1,08 t Luppen	zu 33,46	bis	36,13	Rubel
Brennmaterial	„ 1,20	„	2,70	„
Arbeitslöhne	„ 1,00	„	1,20	„
Allgemeine Unkosten . . .	„ 2,67	„	2,97	„
Summa	38,33	bis	43	Rubel

Die Kosten der aus demselben Magneteisenstein und unter denselben Bedingungen hergestellten stahlartigen Luppen zum Einschmelzen im Martinofen würden des geringen Verlustes durch die Schlacke und des geringeren Kohlenverbrauchs wegen sich wahrscheinlich nicht namhaft höher stellen, als die Productionskosten für Roheisen.

Zum Schlufs mögen noch einige Worte über die verschiedene, vortheilhafte Verwendung der mittels dieser Methode hergestellten Luppen gesagt werden.

Dieses Product, hauptsächlich für den Martinprocefs bestimmt, ist bis jetzt nur in verhältnifsmäfsig kleinen Mengen beim Erhitzen der basischen Martinöfen in Wärtsilä und Dobriansky verwandt worden. Es erscheint jedoch vortheilhaft, beim Martinprocefs diese Luppen in bedeutend gröfserer Menge und nicht nur bei dem basischen, sondern auch beim sauren Martinprocefs anzuwenden.

Erfahrungsmäfsig wird beim Martinprocefs durch einen grofsen Roheisenzusatz im Verhältnifs zum schmiedbaren Eisen, besonders wenn dasselbe reich an Phosphor und Silicium ist, der Entphosphorungsprocefs erschwert und die ganze Schmelzoperation verlängert.

In anbetracht dessen, dafs bei der directen Methode $^2/_3$ des Phosphorgehalts des Erzes mit der Schlacke entfernt werden, dafs man die Möglichkeit hat, den Kohlenstoffgehalt des Products nach Wunsch zu reguliren, dafs der Siliciumgehalt im Product auch bei einem Kohlenstoffgehalt von 2 % sehr gering ist und dafs stahlartige Luppen zu ungefähr demselben Preise, wie unter denselben Bedingungen erblasenes Roheisen hergestellt werden können, ergiebt sich, dafs man für den Martinprocefs in diesen Luppen ein vortreffliches Material hat und dafs es sich als vortheilhaft erweisen wird, von demselben Flufseisen ohne Zusatz von Roheisen darzustellen.

Bei der Production von Luppen zu diesem letzteren Zweck mufs beobachtet werden, dafs der Kohlenstoffgehalt der Luppen ungefähr 1 bis 1,5 % beträgt. Die Luppen brauchen dann nicht gehämmert zu werden, weil sie ohnedies schlackenfrei genug ausfallen, um in ganzen Stücken in den Martinofen eingesetzt

werden zu können, und sind dann etwas porös, was zu ihrem rascheren Einschmelzen beiträgt. Dagegen fallen Luppen mit geringerem Kohlenstoffgehalt mehr oder weniger schlackenhaltig aus und müssen deshalb durchaus unter dem Hammer behandelt werden, um die Schlacke herauszupressen, die in dem Martinofen in mancher Hinsicht schädlich ist.

Kohlenstoffhaltige Luppen, welche bei dem sauren Martinprocefs statt Roheisen gebraucht werden sollen, zu produciren, kann nur dann in Frage kommen, wenn das Erz einen nur unbedeutenden Phosphorgehalt hat. Bei der Production von weichen Luppen dagegen, wobei man mit Sicherheit darauf rechnen kann, dafs $^2/_3$ vom Phosphorgehalt des Erzes mit der Schlacke entfernt werden, ist es leicht zu berechnen, wieviel Phosphor das Erz enthalten darf, aus welchem für den sauren Martinprocefs taugliche Luppen erzeugt werden sollen; es ist aber dann durchaus nothwendig, die Schlacke aus den Luppen gut herauszupressen.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dafs diese Methode nicht nur zur Darstellung von Luppen sowohl für den basischen, wie auch für den sauren Martinprocefs, sondern ebenso für directe weitere Bearbeitung sich eignet, wo es die Beschaffenheit des Erzes erlaubt.

Nachdem Vorstehendes bereits abgesetzt war, erhielten wir von Hrn. O. Mürisier, Director der Alexandrowsky-Stahlwerke zu St. Petersburg, noch eine Mittheilung über folgende, auf genanntem Werke mit den Husgafvel-Eisenluppen im Martinofen erhaltene Betriebs-Ergebnisse:

„Die Versuche, denen auf Veranlassung des Bergdepartements eine Commission von Bergingenieuren beiwohnte, wurden angestellt, um uns von der Verwendbarkeit der Luppen für den basischen Martin-Procefs zu überzeugen. Es wurden zu diesem Zwecke Luppen von Kontschosero, einem im Olonetz-Gouvernement gelegenen, dem Bergdepartement gehörigen Werke, verbraucht.

Als Unterlage der Martin-Einsätze wurde das ziemlich stark phosphorhaltige Roheisen desselben Gouvernements benutzt.

Dasselbe war von nachstehender Zusammensetzung:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Phosphor	0,80	0,78	0,83
Schwefel	Spuren	0,013	0,013
Silicium	0,66	0,82	0,76
Mangan	1,65	0,92	0,80

Die Husgafvel-Luppen von Kontschosero enthielten:

	1	2
P	0,34	0,38
S	Spuren	0,012

Da der Kohlenstoffgehalt der verschiedenen Luppen sehr ungleich war, so wurde derselbe für die Zusammensetzung der Beschickungen mit 0,7 % angenommen. Mit diesem Material wurden vier Hitzen im basischen Martinofen auf Flufseisen gemacht. Jede Beschickung von etwa 8 t enthielt nach Berechnung ungefähr Folgendes:

	C	P	Si	Mn
	%	%	%	%
Charge Nr. 1332	2	0,56	0,30	0.46
„ „ 1341	1,74	0,52	0,236	0,362

Die 4 Chargen setzten sich aus folgenden Materialien zusammen:

Nr. der Charge	1332	1330	1340	1341
	kg	kg	kg	kg
Olonetz-Roheisen	3030	3276	2620	2375
Husgafvel-Luppen	4504	4258	4914	5160
Zuschläge: Maryport-Roheisen Nr. 3	491	491	524	393
Zuschläge: Ferromangan (60 % Mn)	94	94	94	90
	8119	8119	8152	8018

Aus diesen vier Chargen gingen 28800 kg gute Flufseisenblöcke hervor; also betrug der Verlust bei der Schmelzung durch Abfall und Abbrand nur etwa $11^1/_2$ % der Einfüllung. Die Chargen dauerten etwa 10 Stunden, etwas länger als die gewöhnlichen Chargen mit Eisenschrott, was sich leicht durch den hohen C-Gehalt der Luppen erklärt. Es ist zu bemerken, dafs die Luppen in ungehämmertem Zustande waren, also wie sie im Husgafvel-Ofen direct erzeugt worden waren. Vor dem Einfüllen wurden sie in kaltem Zustande unter dem Fallhammer etwas zerkleinert und auf diese Weise die enthaltene Schlacke zum Theil mechanisch entfernt. Dasselbe kann natürlich in viel höherem Grade durch Hämmern der Luppen erzielt werden und zwar gleich nachdem die Luppe den beweglichen Herd des Ofens verläfst.

Die zu den Versuchen verwandten Luppen waren während eines sehr ungleichmäfsigen Ganges des Husgafvelschen Ofens erzeugt, derselbe hatte seinen Grund in der Anwendung nasser Erze und feuchter Kohle. Auf diesen Umstand ist auch der verschiedene C-Gehalt der Luppen untereinander, sowie auch der verschiedenen Theile einzelner Luppen zurückzuführen.

Es ist leicht, ein Material mit 0,3 bis 0,5 % Kohlenstoff im Husgafvel-Ofen zu erzielen, und wenn man einen geringeren Procentsatz Roheisen als 40 bis 44 %, die daselbst verbraucht wurden, wählt, so kann man die Dauer der Hitzen ohne Schwierigkeit bis auf 7 Stunden vermindern.

Das erzeugte Flufseisen war von aufserordentlich guter Beschaffenheit und wurde zu Winkel- und Profileisen für Schiffsbau verwalzt. Der geringe Schwefelgehalt machte aus diesem Flufseisen ein vorzügliches Schweifsmaterial."

Ich bin der Ueberzeugung, dafs mit den im Husgafvel-Ofen erhaltenen Luppen als Material für den basischen Martinprocefs die besten Ergebnisse erzielt werden und dafs in allen Fällen, wo die Stahlwerke Mangel an billigem Eisenschrott oder Abfällen haben, diese Ballen den besten Dienst erweisen werden.

Bei Verwendung gleicher Erze und Kohlen können sich die Kosten dieses Materials nicht viel höher als diejenigen für Roheisen stellen.

Das Stahlwerk in Homestead, V. St. v. A.

(Hierzu Tafel VII.)

Nach einem Bericht des »Iron age« vom 1. November 1888 haben die in Homestead gelegenen Stahlwerke von Carnegie Phipps & Co. bei Pittsburgh einen, selbst für amerikanische Begriffe aufserordentlich schnellen Aufschwung erfahren, indem dieselben aus einem kleinen Schienenwalzwerk mit zwei 5 t-Convertern in nur zwei Jahren zu einem Blechwalzwerke mit Herdofenschmelzerei von gröfster Ausdehnung angewachsen sind. Figur 1 giebt einen Grundrifs des zu dieser Anlage gehörigen Brammenwalzwerkes. Das Hauptgebäude mifst 36 × 90 m, der Anbau des Kesselhauses hat 11 m Breite. In die vier Wärmeöfen *H* werden die Blöcke vermittelst der hydraulischen Krahnen *J* senkrecht eingesetzt und demnächst auf den Rollgang *G* befördert. Dieselben haben eine Tragfähigkeit von 35 t bei 4 m Hub und 6 m Ausladung. Das Brammenwalzwerk besteht aus dem Gerüste *D* für die verticalen Walzen, welche durch die Umsteuermaschine *C* betrieben werden, und dem Gerüste *B* für die horizontalen Walzen, zu deren Antrieb die Umsteuermaschine *A* dient. In denFig. 2, 3, 4 und 5 ist dasselbe in gröfserem Mafsstabe dargestellt, und erhellt daraus, dafs die Trennung der beiden Walzensysteme geschehen ist, um den Uebelstand der Ungleichheit der Walzenumfangsgeschwindigkeit zu vermindern, welcher bei gemeinschaftlichem Antriebe sich meistens in häufigen Brüchen der conischen Getriebe der Verticalwalzen äufsert. Es wird freilich auch hier ein Stofs entstehen, wenn der Block aus einem Walzenpaare in das andere übergeht, dann aber werden die beiden Motoren sich bald einigen, weil keine erhebliche Schwungmasse vorhanden ist. Die Hauptmasse ist aus den Figuren ersichtlich, der gröfste Blockquerschnitt ist 1000 × 1400, das gröfste Gewicht eines Blockes ist 25 t; die Umsteuermaschinen haben 760 mm Cylinderdurchmesser und 1370 mm Hub für die verticalen und 1016 bezw. 1370 für die horizontalen Walzen, die Dampfspannung beträgt $11^1/_2$ Atm. Von den Blockrollen sind je zwei durch Stirnräder mit einer Achse verbunden, welche den conischen Antrieb mit der Hauptachse vermittelt und infolge ihrer Elasticität den Stofs vermindert, der stets beim Ansetzen der Betriebsmaschine entsteht und für die meisten derartigen Anlagen verderbliche Folgen hat (s. Fig. 3 und 5). Die hydraulischen Cylinder *A* dienen zum Abheben des Blockes von den Rollen und werden vermittelst des hydraulischen Cylinders *B* verschoben, um den Block stets in die richtige Lage zu bringen. Es ist ferner die Vorrichtung zum Unterstützen der Kuppelspindel *C* bemerkenswerth, indem dieselbe aus zwei Balken *D* besteht, welche die Lager *E* tragen und vermittelst Bolzen *F* und Gelenken an den Lagerdeckeln *G* befestigt sind, so dafs sie die Bewegung der Oberwalze mitmachen, ohne dafs ihr Gewicht nachtheilig auf die Kuppelmuffen wirkt. Die Neigung der Spindel *C* ist in der hier gezeichneten höchsten Stellung der Oberwalze eine auffallend steile, und könnte dies durch Vergröfserung der Durchmesser der Kammwalzen vermindert werden, ein Hülfsmittel, welches namentlich bei Brammenwalzen statthaft ist. Die Brammenscheere, welche in Nr. 1, S. 26 dieser Zeitschrift dargestellt ist, steht bei *K* (Fig. 1) und erhält den Wasserdruck durch die zwei Pumpen *L*, deren Dampfcylinder 1650 mm Durchmesser und 2400 mm Kolbenhub haben; der Wasserkolben hat 254 mm Durchmesser.

Es sind vier Herdöfen von 15 bis 40 t Einsatz vorhanden, welche zum Theil sauer, zum Theil basisch zugestellt sind. Als Blechwalze dient ein Lauthsches Trio mit zwei Walzen von 810 und einer mittleren von 610 mm Durchmesser bei 3000 mm Länge, welches durch eine Schwungradmaschine mit 1220 mm Cylinderdurchmesser und 1350 mm Kolbenhub betrieben wird. Sämmtliche Hebezeuge haben Wasserdruck, welcher in den Duplexpumpen *M* (Fig. 1) ohne Rotation erzeugt wird. *R. M. D.*

Die Anwendung des Stahles für Brückenbauten.

In das Programm des II. internationalen Eisenbahn-Congresses, welcher im Herbste des vergangenen Jahres in Mailand tagte, war auch die Frage aufgenommen worden:

„Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung des Stahles für Brückenbauten vor, und bis zu welchem Ausmafse kann dieselbe bei Brückenconstructionen gestattet werden?"

Die Verhandlungen über diesen Programmpunkt waren in vielfachen Beziehungen sehr interessant; denn wenn sie auch kein positives Resultat ergaben und vielleicht auch nicht wesentlich Neues boten, so gewährten sie doch ein übersichtliches Bild des gegenwärtigen Standes und der herrschenden Ansichten bezüglich der Anwendung des Stahles bei Brückenbauten in den verschiedenen Culturstaaten.

Aus diesem Grunde erlaubte ich mir gegen Schlufs der letzten Saison in der »Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure« einige Mittheilungen hierüber nach den im »Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer« veröffentlichten officiellen Berichten vorzubringen. Aus diesen Mittheilungen reproducire ich das Wesentliche in den nachfolgenden Zeilen, da ich wohl annehmen darf, dafs die Resultate der obenerwähnten Verhandlungen auf die Beachtung der Fachgenossen rechnen dürfen.

Da bis wenige Wochen vor der Eröffnung des Congresses dem Comité des letzteren noch keine Mittheilung über die Frage der Verwendung des Stahles bei Brückenbauten zugekommen war, so wendete sich dasselbe an den Chefingenieur des Brücken- und Strafsenbaues in Belgien, an den Königl. Eisenbahnbau-Director Hrn. Léon Dérote mit dem Ersuchen, über diesen Programmpunkt ein Referat zu verfassen, das geeignet sei, als Grundlage für eine Discussion in den Sectionsberathungen zu dienen. Hr. Dérote arbeitete in dem äufserst kurzen Zeitraume von acht Tagen eine umfangreiche Abhandlung aus, welche sich vorwiegend auf die Mittheilungen französischer Ingenieure und ausschliefslich auf die Publicationen in französischen Zeitschriften stützt; ein reichhaltiges werthvolles Material boten ihm namentlich die Verhandlungen des »Vereins der Civilingenieure Frankreichs«.

Dérotes Referat beginnt mit dem Hinweise auf die Thatsache, dafs man ebensowenig von Stahl im allgemeinen sprechen kann, wie es genügen würde, von Stein oder Holz im allgemeinen zu sprechen; man mufs stets die nähere Beschaffenheit des Stahles hervorheben, wie man auch stets betonen mufs, ob für den betreffenden Fall hartes oder weiches Gestein, hartes oder weiches Holz gemeint ist. Mittlere Zahlen für Elasticität, Bruchfestigkeit u. s. w. haben daher auch bezüglich des Stahles keinen praktischen Nutzen; diese Werthe müssen für die als Constructionsmaterial in Verwendung kommende Stahlsorte von Fall zu Fall ermittelt werden.

Eine genaue Bezeichnung dessen, was wir unter dem Worte Stahl verstehen, erscheint nicht einfach. Grüner versuchte im Jahre 1877 eine Definition zu geben; doch weist er darauf hin, dafs es überhaupt nicht möglich ist zu bestimmen, wo Stahl anfängt und wo er aufhört; es ist — sagt er — eine ununterbrochene Reihe von dem unreinsten schwarzen Roheisen bis zum reinsten und weichsten Flufseisen. Die Nomenclatur der Eisenproducte, welche bei Gelegenheit der Weltausstellung in Philadelphia von einer internationalen Commission bedeutender Metallurgen vereinbart wurde und auf der Eintheilung in Flufs- und Schweifseisen, Stahl und Schmiedeisen beruht, hat fast nur in Deutschland Anklang und Anwendung gefunden. In Frankreich, Italien und anderen Staaten wird der Stahl in harten und weichen Stahl unterschieden. Mit dem ersten Ausdrucke bezeichnet man jene Stahlsorten, welche ziemlich spröde und brüchig sind, Zugkräften grofsen Widerstand leisten, aber im Augenblicke des Bruches nur eine sehr geringe Ausdehnung erleiden; als weicher Stahl wird dagegen derjenige bezeichnet, welcher einer Beanspruchung auf Zug weniger widersteht, sich jedoch beträchtlich ausdehnt, bevor er bricht; der weiche Stahl entspricht also jenem Material, das in Deutschland und Oesterreich als Flufseisen bezeichnet wird.

Die Anwendung des Stahles für Brückenconstructionen wurde zuerst von den holländischen und österreichischen Ingenieuren versucht; ihrem Beispiele folgte man in England und Amerika; aber während hier von der einmal betretenen Bahn nicht mehr abgewichen wurde, trat in Holland und Oesterreich sehr bald ein auffälliger Stillstand ein. Dérote giebt ein Bild dieser Verhältnisse; da er jedoch rücksichtlich der Anwendung des Stahles in Oesterreich lediglich aus zweiter Quelle schöpft und seine Darstellungen hierüber in den Sectionsberathungen von Seite des Inspectors der k. k. Generalinspection der österr. Eisenbahnen, Hrn. v. Leber, fachgemäfse Erweiterungen erfuhren, so beschränke ich mich auf den Bericht Dérotes über die Anwendung des Stahles bei Brückenbauten in den Niederlanden.

Hier wurden die ersten steifen Brücken aus Stahl im Jahre 1863 ausgeführt. Das Resultat war infolge der grofsen Härte und Brüchigkeit des Materials kein günstiges. Aber weniger diese Erfahrungen in der Praxis, als die Ergebnisse der umfassenden Versuche mit Trägern aus Stahl,

welche in den Jahren 1876 und 1877 in Duisburg nach den Instructionen der Verwaltung der niederländischen Eisenbahnen vorgenommen wurden, veranlafsten die Bauingenieure, von einer weiteren Anwendung des Stahles bei Brückenbauten abzusehen. Für die in Rede stehenden Versuche wurden kleine genietete Träger aus vier verschiedenen Materialien hergestellt und zwar:

1. aus Stahl mit einer Bruchfestigkeit unter 8400,
2. aus Stahl mit einer Bruchfestigkeit unter 6600,
3. aus Flufseisen mit einer Bruchfestigkeit von 4600, und schliefslich
4. aus Eisen mit einer Bruchfestigkeit von 3900 kg pro qcm.

Diese Träger wurden einer Beanspruchung auf Biegung bis zum Bruche unterworfen, wobei sich zeigte, dafs jene aus Stahl 41 bezw. 26 %, jene aus Flufseisen 23 % und jene aus Eisen 6 % der ursprünglichen Festigkeit der ungenieteten Bleche einbüfsten. Die Folgerungen fielen zu ungunsten des Stahles aus. — Weitere Versuche wurden in einem andern Hüttenwerke mit frei aufliegenden Brückenträgern vorgenommen, welche den nebenskizzirten Querschnitt aufwiesen und eine freitragende Länge von 8 m besafsen. Der ganze Träger widerstand bis zu einer Belastung von 6000 kg pro qcm, wonach der Bruch erfolgte. Es betrugen hierbei für die Winkel und das Stehblech die Dehnung 17 %, die Contraction 25 %, der Verlust an Festigkeit für Stahl 37 %, für Flufseisen 27 % und für Eisen 32 %.

Dérote erblickt in diesen Resultaten keinen Grund für die Perhorrescirung des Stahles bei Brückenbauten, wie dies in Holland der Fall war. „Ich besitze nicht“, sagt er, „nähere Mittheilungen, welche mir ermöglichen würden, zu entscheiden, ob der Stahl, welcher bei 4600 kg Beanspruchung pro qcm Bruch, wirklich Flufseisen war; es fehlen die Daten über die Ausdehnung und Contraction des Materiales. Uebrigens kann es uns gleichgültig sein, wenn sich der Stahl, nachdem er einmal die Elasticitätsgrenze überschritten hat, mehr verändert, als das Eisen; uns interessirt vielmehr nur Eines: ob der Stahl mehr werth ist als das Eisen innerhalb jener Grenzen, in denen er von uns verwendet wird, in denen er uns Dienste zu leisten hat. Deshalb konnte man auch aus jenen Versuchen billiger- und gerechterweise nicht die Folgerung ziehen, dafs von der Anwendung des Stahles bei Brückenbauten abgesehen werden müsse.“

Im allgemeinen gehen die Anschauungen vieler Ingenieure heute dahin, dafs Stahl besser sei als Eisen, sofern jenes Material entsprechend fabricirt und bearbeitet ist, dafs aber der Stahl von einer gefährlicheren Anwendung sei als Eisen, und dafs es sich empfehle, an dem letzteren festzuhalten, weil wir es seit langem kennen und erprobt haben. Nun hat aber der Stahl das Eisen in der Fabrication der Schienen, der Kanonen und der Schiffskörper verdrängt; gerade in letzterer Beziehung sind interessante Einzelheiten über die besonderen Vorzüge des Stahls bekannt geworden. Dérote führt zwei gröfsere Schiffsunfälle an, die unter sonst gleichen Umständen erfolgten und von denen der eine Unfall das vollständig aus Stahl hergestellte Schiff »La Devastation«, der andere das »eiserne« Schiff: »L'Anzincourt« betraf. Beide strandeten; während aber das Stahlschiff unversehrt blieb, wurde das Eisenschiff vollständig zerstört. Dérote folgert daraus, dafs Stahl in transversalem Sinne weit mehr Widerstandsfähigkeit besitze als Eisen. Die Administration der französischen Marine hat denn auch in neuerer Zeit Stahl zum ausschliefslichen Constructionsmaterial der Schiffskörper gewählt.

Um zu einem annähernd präcisen Schlusse über die zu wählende Flufseisensorte bei Brückenbauten zu gelangen, vergleicht Dérote die Bedingungen, welche bezüglich der Materialqualität bei folgenden Brücken gestellt wurden:

Brücke von Plattsmouth, erbaut 1880 } von Morison,
„ bei der Stadt Bismarck „ 1882 }
„ über den Monongahela, sämmtlich in Nordamerika gelegen, und
„ über den Forth in Schottland,

sowie die Stahlbrücken in Englisch-Indien. Die erstgenannte Brücke besteht aus mehreren Oeffnungen von je 122 m Lichtweite, welche mit Trägern nach System Linville überspannt sind. Es kamen für jede Oeffnung 159 t Eisen und 221 t Stahl in Verwendung. Für das letztere Material waren als Zulässigkeitsbedingungen folgende Werthe festgesetzt:

Elasticitätsgrenze	3400 kg pro qcm
Bruchgrenze	5600 „ „ „
Dehnung	12 %
Zusammenziehung	20 %
Kohlenstoffgehalt	0,035—0,004

Versuche, welche mit Stäben von 6 m Länge durchgeführt wurden, ergaben:

Elasticitätsgrenze zwischen	2400 u. 2800	kg pro qcm
Bruchgrenze „	3700 „ 5100	„ „ „
Dehnung „	3 „ 9	%

Bei der Brücke nächst der Stadt Bismarck kam der Stahl in geringerem Mafse zur Anwendung. Die Bedingungen waren:

Elasticitätsgrenze . .	2800—3150 kg pro qcm
Bruchgrenze	4400—4600 „ „ „
Dehnung	18 %
Zusammenziehung .	30 %
Kohlenstoffgehalt .	0,016—0,020 „ „ „
Phosphorgehalt im maximum .	0,001

Die Versuchsstücke mufsten eine Elasticitätsgrenze von mindestens 2400 kg pro qcm und eine Bruchgrenze von mindestens 4500 kg bei einer Ausdehnung von 10 % besitzen. Morison verwendete also bei seiner zweiten Stahlbrücke

ein Material von geringerer Elasticitäts- und Bruchgrenze, von gröfserer Dehnung und Zusammenziehung und von geringerem Kohlenstoffgehalt als bei seiner ersten Stahlbrücke; die Erfahrungen bei dieser letzteren hatten ihn also unmittelbar dazu geführt, weicheren Stahl zu verwenden.

Die Monongahela-Brücke besitzt zwei gröfsere Oeffnungen von je 108 m Lichtweite und mehrere kleinere; sie ist zum gröfsten Theil aus Stahl erbaut, für dessen Eigenschaften folgende Bedingungen aufgestellt waren:

	Gezogene Theile	Gedrückte Theile
Elasticitätsgrenze	3150—3520	3520—3870 kg pro qcm
Bruchgrenze . .	4970—5620	5620—6320 „ „ „
Dehnung	18 %	12 %
Zusammenziehung . .	30 %	20 %

Es wurde also für die gezogenen Theile weicher, für die gedrückten Theile harter Stahl verwendet. Bezüglich der Forthbrücke seien aus Dérotes Bericht nur folgende Daten mitgetheilt:

	Gezogene Theile	Gedrückte Theile
Bruchgrenze	4730—5200	5350—5830 kg pro qcm
Dehnung . . .	20 %	20 %

In der Gleichheit der Dehnung für Zug und Druck erblickt Dérote einen weiteren Schritt nach vorwärts in der Anwendung von weichem Stahl.

In Englisch-Indien wird Stahl in grofsem Umfange für Brückenconstructionen gebraucht. Meadows Rendel verlangt für die unter seiner Leitung ausgeführten Stahlbrücken ein Material von nachstehender Qualität:

Bruchgrenze . . . . 4260—4730 kg pro qcm
Zusammenziehung . . 20 %;

er verwendet demnach gleichfalls weichen Stahl oder Flufseisen.

Man ist also successive von dem harten zum weichen Stahl übergegangen. Dérote glaubt, dafs ein Stahl, der einen Widerstand von etwa 4500 kg pro qcm gegen Zerreifsen bietet und eine Dehnung von 20 bis 22 % besitzt, ohne Bedenken für Brückenconstructionen zur Anwendung kommen darf. Dérote gelangt schliefslich zu der letzten praktisch wichtigen Frage: Bis zu welcher Grenzweite darf der Stahl bei Brückenconstructionen beansprucht werden? Er führt die Anschauungen verschiedener Ingenieure an und folgert sodann nachstehende Ergebnisse. Wenn man von dem auf Grund langjähriger und eingehender Erfahrungen gewonnenen Resultate ausgeht, dafs Eisen ohne Bedenken mit 600 kg pro qcm (ohne Abzug der Nietlöcher) beansprucht werden darf, dafs also bei einer Elasticitätsgrenze von 1500 kg pro qcm ein Sicherheitscoëfficient von $2^1/_2$ genügt, so resultirt für Stahl bei gleichem Sicherheitsgrade eine zulässige maximale Beanspruchung von 700 bis 800 kg pro qcm (ohne Abzug der Nietlöcher). Es hindert aber nichts, für Stahl einen kleineren Coëfficienten als $2^1/_2$ zu wählen, also eine Beanspruchung von 900 bis 1000 kg pro qcm bei Nichtberücksichtigung der Nietlöcher zuzulassen. Bei der Brücke von Monongahela gestattete man eine Beanspruchung des Eisens, je nachdem der betreffende Constructionstheil gezogen oder gedrückt wurde, von 560 und 632 kg, und des Stahles von 690 bezw. 930 kg pro qcm; bei der Forthbrücke ging man nach eingehenden Studien bis auf 1200 kg pro qcm und zwar mit Rücksicht auf den bedeutenden Einflufs der Stürme; in Wirklichkeit wird das Material etwa mit 1000 bis 1100 kg pro qcm beansprucht werden.

„Wenn mir die Aufgabe zukäme, ein Bedingnifsheft zu verfassen, das alle Vorsichten erwägen mufs, welche von der Natur des Bauwerkes gefordert werden, ich würde nicht zögern, ein Stahlmaterial für Brückenbauten zulässig zu erklären, das eine Belastung von 4500 bis 4800 kg pro qcm bei einer Dehnung von 20 bis 22 % (bei Probestäben von 200 mm Länge) zu tragen imstande ist, und ich würde eine Beanspruchung desselben von 1000 kg pro qcm gestatten.“

Dérote will die Anwendung des Stahles auch auf Brücken von geringen Spannweiten ausgedehnt wissen. Wenn man die Bedingung aufstellt, dafs der Durchbiegungspfeil für die Träger aus Stahl derselbe sein soll, wie jener für die Träger aus Eisen; wenn man ferner für das letztere Material einen Belastungscoëfficienten von 600 kg und für Stahl einen solchen von 1000 kg annimmt, so ergiebt eine einfache Berechnung, dafs es genügt, die Höhe der Träger aus Stahl gegenüber jener der Träger aus Eisen um 15 % zu verringern. Wenn man sich nun vergegenwärtigt, dafs die weichen Stahlsorten derzeit in Belgien nur wenig theurer sind als Eisen, so besteht kein Hindernifs, dieselben nicht allein bei den grofsen, sondern auch bei den kleineren Brücken zu verwenden.

Dérote bespricht sodann das Vorhandensein von »Blasen« im Stahle, welche zum Bruch der Stahlstücke Veranlassung geben. Man wirkt der Bildung solcher Blasen durch die Compression des flüssigen Stahles unter der hydraulischen Presse entgegen, indem man den Block einem Druck von 600 Atm. auf die Dauer von 20 bis 45 Minuten aussetzt. Im Stahlwerke von Whitworth wurden Versuche dieser Art sechs Jahre hindurch fortgesetzt; die Ergebnisse sind in »Iron and Steel« ausführlich dargestellt. — Dérote beschreibt auch die Untersuchungen Bauschingers über Elasticität und Festigkeit des Eisens und Stahles und empfiehlt schliefslich die Annahme folgender Thesen:

1. Es ist unzweifelhaft, dafs wir im Stahl, sofern er in bezug auf seine Qualität ähnlich derjenigen ist, die bei einer Reihe jüngst construirter oder noch im Baue befindlicher Brücken angewandt wurde, ein Material besitzen, das auch dem besten Eisen rücksichtlich der Festigkeit überlegen ist.

2. Es ist ebenso unzweifelhaft, dafs die Anwendung des Stahls sich für die Herstellung gewisser Brücken, deren Oeffnungen für die Ueberschreitung mittels Eisenträger zu bedeutend sind, geradezu aufdrängt.

3. Es ist zweifelhaft, ob der Stahl a priori gefährlicher beim Brückenbau ist, als das Eisen; es ist vielleicht das Gegentheil der Fall.

4. Es kann nicht bestritten werden, dafs die Hüttentechnik heute imstande ist, ein für die Brückenconstructionen am meisten geeignetes Flufseisen zu einem Preise zu erzeugen, der von dem Preise der besten Eisensorten wenig abweicht.“

Dérote hofft, dafs in kurzer Zeit die Frage der Oekonomie dazu führen wird, an Stelle des Eisens bei Brückenconstructionen den Stahl in Anwendung zu bringen.

Von den Reden anläfslich der Generaldebatte über den Bericht Dérotes verdienen die Mittheilungen des Inspectors der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen, des Hrn. M. v. Leber, eine besondere Aufmerksamkeit. Derselbe besprach zunächst den auch von Dérote erwähnten Unfall auf der aus Stahl construirten Brücke über die Talfer im Laufe der Bozen-Meranerbahn. Diese Brücke hat eine Lichtweite von 31 m. Zwei leere Wagen, welche sich in einem mit geringer Geschwindigkeit fahrenden Zuge befanden, entgleisten; ein Wagen fiel gegen den einen Träger und zerbrach hierbei einen verticalen Ständer, drei Gitterstäbe und das Stehblech. Die gebrochenen Theile wurden in bezug auf die Eigenschaften des Metalls sorgfältig untersucht; es zeigte sich hierbei, dafs der Stahl alle jene Eigenschaften besafs, welche Dérote verlangt: die Bruchgrenze lag bei 5400 kg pro qcm, die Summe des Bruch- und Contractionscoëfficienten ergab vorschriftsmäfsig 90; die Dehnung war vollkommen entsprechend, der Bruchquerschnitt zeigte feines Korn. Die Ursache jener Brüche wurde erst bei Untersuchung der Winkel klar. Dieses vorzügliche Metall konnte nämlich mit verhältnifsmäfsig grofser Leichtigkeit gebrochen werden, sobald in dasselbe Löcher gebohrt wurden. — Eine ähnliche Erscheinung beobachtet man bei Stahlschienen, bei denen man daher auch Ausschnitte zu vermeiden sucht. Für die Brücken besteht demnach eine grofse Gefahr in dem Bruche an der Stelle der Vernietungen.

Die Frage, ob Stahl höher beansprucht werden darf als Eisen, erklärt Hr. v. Leber als noch nicht abgethan; sie ist es erst dann, wenn eine absolut gleichmäfsige Fläche genommen wird; sobald man aber den Stahl durchlocht, mufs ein anderer Coëfficient gewählt werden. Es dürfte sich nicht empfehlen, Bessemerstahl wesentlich höher zu beanspruchen als Eisen.

Unser besonderes Interesse erregen die Mittheilungen v. Lebers über die Gründe, welche dazu geführt haben, auch in der neuen Brückenverordnung für Oesterreich auf die Ergebnisse der Wöhlerschen Versuche nicht Rücksicht zu nehmen. Die Beanspruchungsformel, welche sich auf die Ergebnisse der letzteren aufbaut, gestatten bekanntlich eine mittlere Beanspruchung von 700 kg pro qcm, multiplicirt mit einem Coëfficienten, der auf Grund der Beziehung der minimalen und maximalen Spannung des zu berechnenden Trägertheiles wächst. Von Leber erklärt diese Anschauung als absolut irrig und führt zur Illustration dessen folgendes Beispiel an: Wenn man eine Feder aus Eisen oder Stahl nimmt und sie, nachdem sie angespannt wurde, wieder frei giebt, so wird sie ihre Elasticität besser bewahren, als wenn sie ununterbrochen gespannt erhalten wird. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Brücken. Einen weiteren Irrthum erblickt Hr. v. Leber in der Anschauung, dafs die Balken einer Brücke, über welche die Züge verkehren, unter ungünstigeren Bedingungen stehen, als z. B. die Balken einer Gebäudeconstruction. Nimmt man an, dafs in beiden Fällen der Balken durch das Eigengewicht mit 300 kg und durch die zufällige Last mit 500 kg pro qcm beansprucht werde, so wird im ersteren Falle der Balken nach Passirung der Züge von der letzteren Beanspruchung frei sein, während im zweiten Falle derselbe constant eine Beanspruchung von 800 kg pro qcm erleidet.

Im weiteren Verlaufe der Debatte theilte der französische Ingenieur Jules Michel mit, dafs auf der Paris-Lyon-Mediterrannée-Eisenbahn alle Brücken von mehr als 30 m Spannweite aus Flufseisen und zwar lediglich ökonomischer Gründe halber hergestellt werden. Für Brücken von 4 bis 30 m Spannweite zeigt sich Eisen derzeit wohlfeiler als Stahl. Bei Brücken von weniger als 4 m Spannweite wird Stahl nur für Winkel und Bolzen verwendet. Die Construction der kürzeren freitragenden Theile der Drehscheiben aus Stahl ergab sehr günstige Resultate.

Ingenieur Jules Morandière wies darauf hin, dafs es nicht wohl angehe, bei dem Ersatze des Eisens durch Stahl lediglich die Ausmafse der Winkel und Bleche zu ändern, dafs es vielmehr nothwendig sei, die gesammte Anordnung der Constructionen zu modificiren. Ingenieur Siegler erläutert die Gründe, welche für die Wahl des Eisens bei dem Baue der Niagarabrücke mafsgebend waren. Der leitende Ingenieur war nämlich nicht in der Lage, die Fabrication des Stahles strenge zu überwachen, hielt dies aber im Interesse der Sicherheit für unbedingt geboten. Bei der Anwendung von Eisen ist dies weniger nothwendig. Bei uns (in Frankreich) wird ein grofser Theil der Arbeiten aufserhalb der Fabrik besorgt. Nur für Brücken von bedeutender Spannweite kann bei Wahrung der Oekonomie die Erzeugung des Materiales unausgesetzt überwacht werden; für kleine Brücken empfiehlt sich die Anwendung

des Stahles daher nicht. — In ähnlichem Sinne äufserte sich der Ingenieur Brière, der überdies auf die grofen dynamischen Anstrengungen der kleineren Brücken hinwies und schon aus diesem Grunde gegen die Anwendung des viel gefährlicheren Stahles sich aussprach.

Der russische Ingenieur Adadouroff machte auf den grofsen Einflufs des Klimas aufmerksam. Die Gufsstahlproducte erweisen sich in Rufsland nur bis zu einer Temperatur von — 10° R. als vortreffliche Erzeugnisse. Unterhalb dieser Temperatur gewinnt der Stahl mehr und mehr die Eigenschaften des Roheisens. Es geschieht nicht selten, dafs auf den russischen Eisenbahnen an einem Tage 15 Radreifen und ebensoviel Schienen bei einer Temperatur von — 20° R. brechen. Die Regierung hat daher die Reduction der Geschwindigkeit für den Fall angeordnet, als die Temperatur auf — 25° R. herabsinkt. Adadouroff sprach sich daher gegen die Anwendung des Stahles in jenen Gegenden aus, in welchen die mittlere Temperatur eines Wintermonats unter — 10° R. sinkt.

An der Discussion der einzelnen Paragraphen des Vorschlages Dérotes betheiligte sich v. Leber in hervorragendem Grade und es gelang seinen überzeugenden Darlegungen, mehrere Aenderungen in einem der Anwendung des Stahles weniger günstigen Sinne durchzusetzen. Die Beschlüsse der Section erhielten folgende Fassung:

1. Es ist unzweifelhaft, dafs der weiche Stahl (Flufseisen), sofern er entsprechend gewählt wird und in bezug auf seine Qualität ähnlich derjenigen ist, die bei einer Reihe jüngst construirter oder noch im Baue befindlicher Brücken angewandt wurde, ein Material bietet, das dem Eisen rücksichtlich der Festigkeit überlegen scheint.

2. Es ist ebenso unzweifelhaft, dafs die Anwendung von Flufseisen für die Errichtung von Brücken, bei denen man zu aufsergewöhnlichen Spannweiten seine Zuflucht nehmen mufs, sich empfiehlt und geradezu aufdrängt.

3. Es kann nicht bestritten werden, dafs die Hüttentechnik heute imstande ist, ein für die Brückenconstructionen am meisten geeignetes Flufseisen zu einem Preise zu erzeugen, der von dem Preise der besten Eisensorten wenig abweicht.

4. Die Anwendung des Stahles erfordert besondere Vorsichten bei der Fabrication desselben und bei der Ausführung der Construction.

5. Besondere Vorsicht empfiehlt sich bei dem Baue von Brücken aus Stahl in aufsergewöhnlich kalten Gegenden.

Diese Beschlüsse der Section wurden von dem Präsidenten derselben, Hrn. Ingenieur Lommel, in der Plenarsitzung vorgetragen und von dem Congresse einstimmig angenommen, so dafs die vorangeführten Grundsätze als der Ausdruck der Anschauungen seiner Mitglieder betrachtet werden können.

Alfred Birk
in der Wochenschrift des
österr. Ingenieur- und Architektenvereines.

Neuer Fernmelder zum Anzeigen des Gefahrzustandes eines Dampfkessels.

Die Vorrichtungen zum Anzeigen des Wasserstandes und der Spannung in einem Dampfkessel beruhen jetzt noch in der Mehrzahl auf der Beobachtung seitens der im Kesselhause befindlichen Mannschaft, so dafs die Sicherheit der Anlage von der Zuverlässigkeit des Kesselwärters abhängig ist. Abgesehen von einer Unaufmerksamkeit dieses Mannes, ist es nicht ausgeschlossen, dafs er durch plötzlichen Krankheitsanfall oder sonstiges Unglück dienstuntauglich werden kann, ohne dafs dies sofort von anderen Personen bemerkt wird, so dafs Einrichtungen, welche die Meldung von Gefahrenzuständen im Kessel über die Grenzen des Kesselhauses hinaus bezwecken, schon vielfach Einführung gefunden haben, ohne indefs bis jetzt aus verschiedenen Gründen allgemein in Aufnahme gekommen zu sein.

Der Blacksche Apparat mit Tauchrohr, Schmelzpfropfen und Alarmpfeife zum Anzeigen des Sinkens des Wasserspiegels unter den tiefsten Punkt, ist wohl am weitesten bekannt, er hat gewifs schon in vielen Fällen Unglück verhütet.

Die Dampfpfeife ist aber nicht in allen Fabriken beliebt, denn in vielen dient sie noch zu anderen Signalen und vielfach wünscht man nicht, dafs die sämmtlichen Arbeiter durch ein derartiges Zeichen in Aufregung versetzt werden. Es kommt hinzu, dafs nach jeder Meldung der geschmolzene Pfropfen ersetzt und die, den Zugang zu demselben sperrende Plombe erneuert werden mufs. Um dieses während des Betriebes vornehmen zu können, mufs ein Hahn zum Verschliefsen des Tauchrohrs vorhanden sein, und die Versuchung für den Wärter, diesen Hahn stets geschlossen zu halten, ist eine grofse. Ferner bedingt eine Prüfung des Apparats auf Betriebsfähigkeit das Sinkenlassen des Wasserstandes und das Schmelzen eines Pfropfens, Alles

Umständlichkeiten, welche eine allgemeine Anwendung behindern.

Der Schwartzkopffsche Sicherheitsapparat sowie der Warner von Dreyer, Rosenkranz & Droop beseitigen durch die Anwendung der Elektricität den Uebelstand der allgemeinen Aufregung, den die Dampfpfeife erzeugt, und machen hierdurch erst die Einführung einer zweiten Ueberwachung der Dampfkessel, unabhängig von der Wartung, zur Möglichkeit. Da hierbei eine Strafandrohung für die letztere durch die Thätigkeit der ersteren unvermeidlich ist, so sind die Kesselwärter solchen Vorrichtungen nicht freundlich gesinnt und letztere müssen daher gegen Beschädigung möglichst geschützt und für den oberen Beamten leicht zu prüfen sein. Hierdurch entstehen die Bedingungen, dafs die Thätigkeit des Melders dem Auge sichtbar sein und dafs der Rückgang in den betriebsfähigen Zustand nach jeder Meldung selbstthätig erfolgen mufs; der Warner von Dreyer, Rosenkranz & Droop giebt zwar auch ein sichtbares Zeichen, die letztgenannte sehr wesentliche Bedingung ist jedoch bei Anwendung von Schmelzkörpern nicht zu erfüllen.

Es verdient darin ein neuer Apparat Beachtung, welcher den genannten Anforderungen entspricht und unter Nr. 44675 dem Civil-Ingenieur R. M. Daelen in Düsseldorf patentirt wurde. Derselbe bildet das Ergebnifs einer grofsen Reihe von Versuchen, an welchen die Ingenieure Bonnenberg und Koyemann in Düsseldorf regen Antheil nahmen.

Nach nunmehr einjähriger Probezeit bei täglicher Prüfung hat sich ein dort in Thätigkeit befindlicher Apparat als eine durchaus betriebssichere Vorrichtung erwiesen; die Figuren 1 bis 3 zeigen seine Einrichtung.

Der beginnende Gefahrzustand bei Erreichung des tiefsten Wasserstandes im Dampfkessel wird hier ebenfalls wie bei den vorhergenannten Apparaten durch Bethätigung einer elektrischen Meldevorrichtung angezeigt; letzteres geschieht jedoch nicht durch Vermittlung einer schmelzenden Metalllegirung, sondern durch die Ausdehnung einer Flüssigkeit in Verbindung mit derjenigen zweier Röhren aus verschiedenem Metall in folgender Weise:

Der Kessel *a* erhält eine Anbohrung, über welcher ein Stutzen *b* befestigt wird, der das Standrohr *d* und in dessen Fortsetzung das oben geschlossene Rohr *c* trägt. Der obere Theil des letzteren wird dicht umschlossen von einem kupfernen Rohr *e*, welches mit dem weiteren stählernen Rohr *f* verbunden ist und mit ihm einen Hohlraum *g* bildet, der mit Steinöl gefüllt ist. Das Rohr *f* ist weiterhin durch das Rohr *h* mit dem Innern der Bourdonfeder *i* verbunden, deren Hohlräume gleichfalls mit Oel angefüllt sind.

Das Rohr *c* ist mit abgekühltem Wasser

Fig. 1.

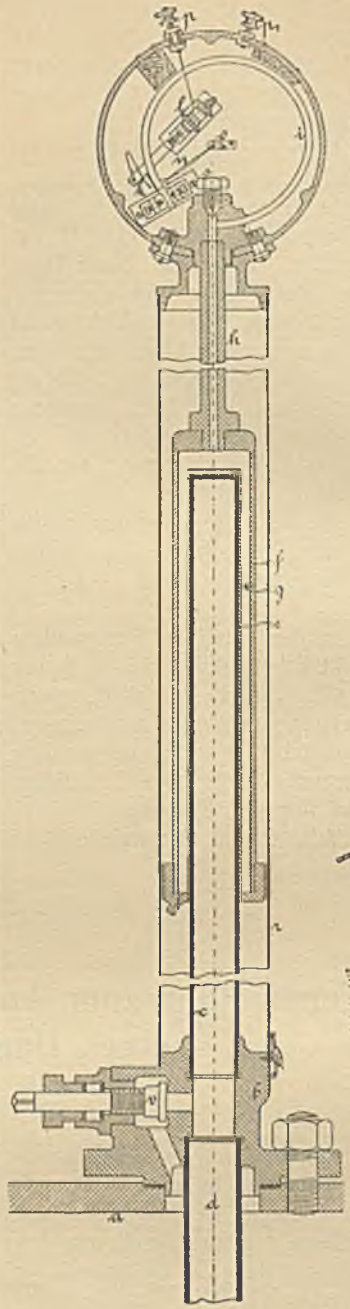
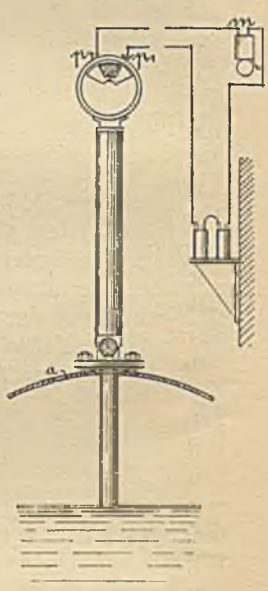


Fig. 2.

Fig. 3.



angefüllt, so lange sich der Wasserstand im Kessel über seinem niedrigsten Niveau befindet. Ist letzteres jedoch erreicht, so wird die Wassersäule aus dem Rohre *c d* herausfallen und durch heifsen Dampf ersetzt werden.

Dadurch wird Rohr *e* und mit ihm die Flüssigkeit in *g* erwärmt, während Rohr *f* vorläufig noch wenig durch diese Erwärmung beeinflufst wird. Bekanntlich erfährt nun Steinöl durch Erwärmung eine erhebliche Volumvergröfserung, so dafs durch diese Wirkung und infolge der Ausdehnung des Rohres *e* Oel in

die Bourdonfeder *i* gedrängt wird, welche sich streckt und dadurch bei *k* einen Contact schliefst und so eine an den Polklemmen *p* und p^1 angeschlossene elektrische Leitung schliefst. In letztere sind ein oder eine beliebige Anzahl Läutewerke *m* (Fig. 3) eingeschaltet, welche derart in Thätigkeit versetzt werden; l in Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Einstellen des Contactes *k*.

Durch die Bewegung der Bourdonfeder wird aber noch ein sichtbares Zeichen in folgender Weise gegeben. Eine im Gehäuse angebrachte Spindel trägt einen Arm mit einer rothen oder phosphorescirenden Scheibe *q* und einem Gegengewicht q^1. Die Spindel steht excentrisch durch das Glied *n* mit dem Ende der Bourdonfeder in Verbindung, so dafs durch deren Bewegung eine Drehung von *m* erfolgt und derart die Scheibe *q* vor die an der Vorderwand des Gehäuses befindliche Oeffnung *A* gebracht und dadurch sichtbar gemacht wird.

Es wird somit gleichzeitig ein sichtbares und ein hörbares Zeichen gegeben für den Gefahrzustand und es ist also eine Meldung innerhalb und aufserhalb des Kesselhauses geschehen. Der Erfinder legt nun besonderen Werth auf den Umstand, dafs es noch möglich ist, die Meldevorrichtung so einzustellen, dafs erst im Kesselhause dem Wärter ein Zeichen gegeben werde, bevor der Aufsichtsbeamte aufserhalb des Kesselhauses von der eingetretenen Unregelmäfsigkeit etwas erfährt. Durch die Wallungen im Kessel gelangen nämlich bereits Dampfblasen in das Rohr *c*, bevor der Wasserstand ganz bis zu seinem tiefsten Stande gesunken ist. Die eintretende Erwärmung ist noch nicht so bedeutend, dafs durch sie der Contact zum Schlufs gebracht würde, jedoch wird die Scheibe *q* bereits zum Theil vor der Oeffnung *A* sichtbar, so dafs dadurch der Kesselwärter gewarnt wird und durch baldiges Aufpumpen verhindert, dafs die eigentliche Fernmeldung geschehe. Es ist auch leicht, zwei Contacte derart anzubringen, dafs erst ein hörbares Zeichen innerhalb des Kesselhauses ertönt und erst bei Nichtbeachtung desselben die Fernmeldung erfolgt. Dadurch sollen die Kesselwärter dem Apparat freundlich gesinnt bleiben und derselbe somit vor Beschädigung durch das Personal gesichert sein. Im übrigen dienen dem gleichen Zweck der Schutzmantel *r* und Plombenverschlufs zwischen *r* und *b*.

Der Apparat hat nun die besondere Eigenschaft, nach geschehener Meldung und Beseitigung des Gefahrzustandes selbstthätig in den ursprünglichen Zustand zurückzukehren, indem sich nach Aufpumpen des Kessels das Rohr *c d* bald wieder mit Wasser füllt, welches auch die Oelfüllung abkühlt, so dafs die Feder *i* wieder ihre Anfangslage einnimmt. Es ist also die Vornahme irgendwelcher Vorrichtung bei dem Apparat (z. B. Oeffnen und Auswechseln eines Schmelzpfropfens) nicht erforderlich, welcher Umstand von ganz besonderer Wichtigkeit ist und die Anwendbarkeit desselben wesentlich erleichtert. Aufserdem hat die Meldevorrichtung noch den grofsen Vorzug, dafs sie jederzeit, auch bei hohem Wasserstande im Kessel, geprüft werden kann. Zu dem Zwecke ist im Stutzen *b* ein Ventil *v* angeordnet, dessen Schlüssel der Aufsichtsbeamte bei sich führt. Durch Oeffnung dieses Ventils wird das Rohr *c* mit dem Dampfraum in Verbindung, die Wassersäule zum Fallen und dadurch der Apparat zum Arbeiten gebracht. Nach Schlufs des Ventils geht er wieder in seinen Ruhestand zurück; eine solche Prüfung erfordert nur wenige Minuten Zeit, so dafs dadurch eine öftere bequeme Prüfung des Apparats ermöglicht ist.

Eine Vorrichtung zum Anzeigen zu hoher Dampfspannung und zu hohen Wasserstandes kann ebenfalls auf dem Stutzen *b* angebracht werden.

Der Daelensche Speiserufer besitzt nach Vorstehendem also nicht nur die anfänglich erwähnten Eigenschaften, welche eine gute Meldevorrichtung auszeichnen sollen: Abgabe sowohl eines hörbaren als auch eines sichtbaren Zeichens und selbstthätigen Rückgang in den Anfangszustand nach geschehener Meldung, sondern noch zudem den besonderen Vorzug leichter Prüfungsfähigkeit. Im übrigen dürfte er sich auch noch durch solide und einfache Construction, insbesondere das Fehlen von dem Verschleifse ausgesetzten Theilen, Gelenken u. s. w. auszeichnen, so dafs eine baldige Einführung dieser bereits in der Praxis bewährten Sicherheitsvorrichtung zu erwarten steht. Dem sich für dieselbe interessirenden Publikum wird auf der Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung, Berlin 1889, Gelegenheit gegeben sein, sie in Thätigkeit zu sehen.

Maihak.

Die Roheisen-Erzeugung und Koksfabrication in Italien.

Das aufstrebende Eisengewerbe Italiens ist in neuerer Zeit häufiger Gegenstand von Erörterungen in dieser Zeitschrift gewesen, u. A. haben darin die grofsartigen Werke, welche sich in Terni und Savona mit der Herstellung von Fertigerzeugnissen aus Eisen aller Art beschäftigen, eingehende Würdigung gefunden.

Es ist bei diesen Besprechungen aber auch gleichzeitig angedeutet worden, dafs diese Werke, bis auf weiteres wenigstens, für den Bezug des Roheisens auf das Ausland und zwar vornehmlich England und Spanien, angewiesen sind, weil der Betrieb von Hochöfen auf der italienischen Halbinsel sich auf wenige kleine Oefen beschränkt, welche unter Verwendung von Holzkohlen bei täglicher Erzeugung von 4 bis 5 Tonnen nur eine verhältnifsmäfsig kleine Menge zu liefern vermögen. Als Wunsch des gröfsten in Betracht kommenden Werkes (Terni) wurde damals bezeichnet, dafs es in dieser Beziehung unabhängig werde. Soviel uns bekannt, ist dasselbe in der Ausführung seiner Absichten seither nicht weiter gediehen; es ist uns indessen in der italienischen Zeitschrift »L'Industria« eine Studie von Cyriaque Helson, ehemaligem Leiter der Hüttenwerke von Tardy & Benech in Savona, zu Gesicht gekommen, in welcher derselbe die Lösung der für italienische Betriebsverhältnisse jedenfalls schwierigsten Frage, nämlich der der Beschaffung eines brauchbaren und entsprechend billigen Brennstoffs, näher zu treten versucht. Den interessanten Ausführungen des Verfassers, die sich zum Theil auf praktische Ausführungen stützen, entnehmen wir nachstehende auszügliche Mittheilungen.

Ueber Kokserzeugung in Italien. Die Steinkohle kommt bekanntlich in Italien nicht vor. Das an vielen Punkten der Alpen und an anderen Orten zu Tage tretende Kohlengebirge enthält nur einen erdigen, in geringmächtigen und schwierig abbaubaren Flötzen vorkommenden Anthracit von im allgemeinen mittelmäfsiger Beschaffenheit. Da dieses Mineral seine flüchtigen Bestandtheile eingebüfst hat, so könnte es höchstens in Mischung mit Fettkohlen zur Kokserzeugung gebraucht werden, wie dies z. B. thatsächlich in Le Creusot geschieht. Die Fettkohle müfste im vorliegenden Falle aus dem Auslande bezogen werden; zur Ausgleichung von mit der Schiffahrt verknüpften Störungen müfste man ferner einen Vorrath für zwei bis drei Monate halten, d. h. die ankommende Kohle dürfte also regulär erst nach Ablauf dieser Frist in den Koksofen geschüttet werden. Nur gute englische und westfälische Kohlen lassen sich aber so lange Zeit im Freien aufstapeln, ohne dabei mehr als 2 % an ihrer Güte zu verlieren.

Dafs die Herstellung von Koks mit solchen Kohlen auf italienischem Boden möglich ist, läfst sich durch den Vorgang französischer Hüttenwerke erweisen; so wird heute in S. Nazaire, St. Sévrin bei Bordeaux, in Bouceau und in Outreau bei Boulogne Koks an Ort und Stelle gebrannt. In Bouceau z. B. wurden Kohlen von Cardiff und Newport verwendet, welche 18 bis 20 % flüchtige Bestandtheile und 8 bis 10 % Asche enthielten; dieselben ergaben ein Ausbringen von 78 bis 80 % und hatten stets zwei bis drei Monate, im Jahre 1883 sogar einmal acht Monate lang gelagert und dabei sich nie erhitzt. Man benutzt daselbst Coppée-Oefen von 0,45 m mittlerer Breite, 1,30 m Höhe und 9 m Länge und von 2400 kg Leistung in je 24 Stunden. — Bei den Hochöfen in Outreau bei Boulogne stellte man mehrere Jahre hindurch in horizontalen Oefen nach System Dulait von 0,6 m Breite in 24 Stunden je 2250 kg Koks aus Kohle von Newcastle her. Das Ausbringen war 75 %; der nadelförmig brechende, silberglänzende und hellklingende Koks enthielt 7 % Asche; zur Erblasung einer Tonne Roheisen aus 50procentigem Erz bedurfte man von demselben 850 bis 900 kg. Die Kohle lagerte in ziemlich grofsen Haufen an offener Luft. Im Sommer verbrauchte man die Kohle 6 bis 8 Wochen nach ihrer Ankunft, während man im Winter den Bestand drei Monate lang lagern liefs, ohne eine Benachtheiligung der Beschaffenheit zu bemerken.

In dem sonnigen Italien empfiehlt es sich allerdings doch wohl, die Kohle unter Dach zu bringen, da sie ohne diese Vorsichtsmafsregel sich zu schell erhitzen würde.

Obige der Praxis entlehnten Angaben lassen die Möglichkeit der Fabrication von Koks in Italien mit Hülfe ausländischer Kohlen als unbestreitbar erscheinen. Zugefügt sei indessen, dafs besondere, auf Veranlassung der italienischen Werke in Isbergues angestellte Koksbereitungs-Versuche ergeben haben, dafs bei Kohle von Newcastle nach dreimonatlicher Ablagerung eine Abnahme im Ausbringen nicht festzustellen war.

Gestehungskosten des Koks in Italien. Nach den im Jahre 1885 gültig gewesenen Preisen hat sich englische Kohle mit einem Aschengehalt von 6 bis $6^1/_2$ % und 22 bis 23 % flüchtigen Bestandtheilen unter Berechnung einer Fracht von 8 ℳ auf etwa 14,40 ℳ für die Tonne frei Livorno oder Neapel gestellt. Da für dieses Geld stark bituminöse Kohle erhältlich ist, so könnte man sie zur Hälfte in einer Mischung mit halbfetter Kohle verwenden, wobei letztere zu 13,60 ℳ und sogar zu 12,80 ℳ zu erhalten wäre.

Hierdurch würde der Preis der Kohle sich auf rund 14 ℳ bei 75 % Ausbringen stellen.

Zur Bereitung von 200 t Koks in 24 Stunden bedürfte man $\frac{200}{2,2} = 95$ Oefen. Nimmt man 100 Oefen als nothwendig an und bemifst deren Herstellungskosten auf 4000 ℳ für den Ofen einschliefslich der zugehörigen Nebeneinrichtungen, so würde eine solche Anlage in Italien 400 000 ℳ kösten.

Die allgemeinen Unkosten würden sich daher wie folgt gestalten:

6 % Zinsen des Anlagekapitals . . .	ℳ 24 000,—
Zinsen des für Beschaffung des Kohlenvorraths nothwendigen Kapitals 267 t × 90 Tage × 14 × 6 %	„ 20 185,20
Leitung und sonstige Unkosten . . .	„ 14 400,—
	ℳ 58 585,20

d. i. $\frac{58\,585,20}{365 \text{ Tage} \times 200 \text{ t}} = 80$ ₰ auf die Tonne.

Hieraus berechnet sich der Gestehungspreis für die Tonne wie folgt:

Kohle $\frac{1000}{750} \times 14$	ℳ 18,53
Arbeitslöhne	„ 0,64
Unterhalt, Schmieröl u. s. w.	„ 0,16
Ausbesserungskosten	„ 0,40
Allgemeine Unkosten	„ 0,80
	ℳ 20,53

Koks gleicher Güte kostete im selben Jahre in Cardiff 14 ℳ oder unter Hinzurechnung der Fracht, welche mit 12 ℳ einzusetzen wäre, 26 ℳ auf italienischem Boden, so dafs ein Unterschied von nahezu $5\frac{1}{2}$ ℳ auf die Tonne zu gunsten des daselbst hergestellten Koks herauskäme. Zu demselben ist noch der durch Abrieb entstehende Verlust sowie die geringere Wasseraufnahme zuzurechnen. Bei einer täglichen Erzeugung von 200 t würde sich daher der durch Anlage von Koksöfen in Italien herausrechnende Gewinnst auf etwa 385 000 ℳ beziffern.

Gestehungskosten des Roheisens. Legt man eine Anlage von drei Hochöfen zu einem Gesammterbauungspreise von 3 200 000 ℳ einschliefslich des Grundstücks mit einer jährlichen Erzeugung von 70 000 t zu Grunde und nimmt ferner an, dafs dieselben Elba-Erze von 58 % Eisengehalt mit Hülfe von in Italien aus englischen Kohlen bereitetem Koks vergichten, so berechnen sich die Gestehungskosten eines solchen Roheisens folgendermafsen:

Allgemeine Unkosten:

Zinsen und Kapitalabschreibungen	ℳ 320 000
Zinsen des Betriebskapitals	„ 24 000
Leitung und sonstige Unkosten	„ 80 000
	ℳ 424 000

macht auf die Tonne: $\frac{424\,000}{70\,000} = ℳ\ 6,05$.

Gesammtkosten:

Erz . . .	1725 kg zu ℳ 8,40 die Tonne	ℳ 14,49
Koks . .	950 „ „ „ 20,80 „ „	„ 19,76
Kalkstein	300 „ „ „ 2,96 „ „	„ 0,89
Arbeitslöhne		„ 3,40
Unterhaltung $\frac{168\,000}{70\,000}$		„ 2,40
Allgemeine Unkosten		„ 6,06
		ℳ 47,00

Verkaufspreise von englischem Roheisen. Die mehr oder minder grofse Entwicklung der Erzeugung von Koksroheisen in Italien bei dem Zolle von 8 ℳ für die Tonne wird namentlich von den niedrigsten Selbstkosten des englischen Puddel- und Giefserei-Roheisens abhängen. Man darf wohl annehmen, dafs diese sich scharf der untersten Verkaufsgrenze nähern, welche während der Krisis im Jahre 1879 erreicht wurde, als das Roheisen in Cleveland zu 32,80 ℳ und in Luxemburg zu 30,40 ℳ losgeschlagen wurde. Gleichzeitig aber ist in England erblasenes Hämatit-Roheisen, das dem aus Elba-Erzen an Güte gleichwerthig zu erachten wäre, daselbst auf 36,32 ℳ heruntergegangen, und giebt die Handelskammer in Middlesborough folgende Angabe über seine Selbstkosten:

Erz	ℳ 12.56
Koks	„ 13,28
Kalkstein	„ 2,50
Löhne	„ 4,08
Zurüstung	„ 2,40
Allgemeine Unkosten	1.50
	ℳ 36,32

Dieser Preis wäre um 12,80 ℳ für Verfrachtung vom englischen Hochofen bis zum italienischen Hafen und um 8 ℳ Eingangszoll zu erhöhen, so dafs ein Preis herauskäme von 57,12 ℳ, während das italienische Roheisen sich berechnete auf nur . . . . . 47,— „

Es bleibt somit ein Unterschied von 10,12 ℳ für die Tonne oder 708 400 ℳ bei einer Erzeugung von 70 000 Tonnen zu gunsten der Verhüttung auf italienischem Boden.

Benutzung von Schweifsschlacken. Seit ungefähr 25 Jahren erzeugen die Eisenwerke in Ligurien, welche sich mit der Umarbeitung von Alteisen beschäftigen, jährlich grofse Mengen von Schweifsschlacken, welche zum gröfseren Theil auf Halden am Meeresufer aufgeschüttet sind und mit Vortheil im Hochofen verhüttet werden könnten, wie dies anderwärts vielfach geschieht. Da die jährliche Erzeugung der ligurischen Hüttenwerke an Fertigeisen gegenwärtig etwa 60 000 t beträgt, so würde man auf einen jährlichen Schlackenfall von 15 000 t mit einem Gesammt-Eisengehalt von 7500 t rechnen können. Da die Schweifsschlacke sich im Hochofen viel besser verhält als Puddelschlacke, so könnte man von derselben 25 bis 30 % in Gattirung mit Erz vergichten. Die Schweifsschlacke enthält etwa 45 bis 50 % Eisen und würde an der Halde

im Mittel 2,40 bis 2,80 ℳ die Tonne kosten; ihre Verwendung würde ziffermäfsig ausgedrückt einen Vortheil von 2,40 bis 3,20 ℳ für die Tonne bedeuten. Was den Ueberschufs an Schwefel betrifft, der durch die Schlacke in den Möller eingeführt wird, so würde derselbe durch Hervorbringung einer basischen und leicht manganhaltigen Schlacke ausgeglichen werden können.

Prefsziegel aus Steinkohle und Lignit. Eine Mischung von Lignit und Kohle zu gleichen Theilen kann mit Hülfe von Bindemitteln zur Fabrication von Prefsziegeln benutzt werden. Schon vor Jahren stellte der mittlerweile verstorbene F. Fischer in seinen Fabriken zu Neapel und Livorno zur Lieferung für die italienischen Eisenbahnen Prefsziegel her, welche aus folgender Mischung hergestellt waren:

Gewöhnliche englische Kohle von Cardiff	450 kg
Schwarzer Lignit von Casteani	450 „
Steinkohlenpech	100 „
	1000 kg.

Das Steinkohlenpech stand damals im Preise von 22,40 bis 24 ℳ für die Tonne, so dafs es in Italien bei einem Frachtsatze von 8 ℳ etwa 32 ℳ kostete. Der Verbrauch an Steinkohlenpech konnte auf 80 kg auf die Tonne Prefsziegel herabgesetzt werden; berechnet man nun die Cardiffer Steinkohle zu 13,60 ℳ und den Lignit von Casteani franco Livorno zum selben Preis, so stellten sich die Selbstkosten der Kohlenziegel folgendermafsen:

460 kg englische Kohle,	die T. 13,60 ℳ =	ℳ 6,25
460 „ Lignit von Casteani,	„ „ 13,60 „ =	„ 6,25
80 „ Steinkohlenpech,	„ „ 32,— „ =	„ 2,56
1000 kg Mischung		ℳ 15,06
Arbeitslöhne		„ 0,64
50 kg Kohlen für Kesselheizung, die Tonne zu 13,60 ℳ	=	„ 0,68
		„ 0,20
Allgemeine Unkosten		„ 0,16
Kosten einer Tonne Prefsziegel		ℳ 16,74

Weiter unten kommen wir auf die Möglichkeit der Bereitung eines Koks für metallurgische Zwecke aus solchen Steinkohlen-Lignit-Prefsziegeln zurück. In Sachsen fabricirt man schon seit langen Jahren mit Pressen verschiedener Bauart Lignitziegel ohne Bindemittel sowohl aus trockenem als auch natürlichem Rohmaterial. Diese Prefsziegel werden für Heizung von Locomotiven, industrielle Zwecke und Hausbrand verwendet. Die Fabrication dieser Prefsziegel aus trockenem Lignit ist indessen auf grofse Schwierigkeiten in bezug auf die Trocknung gestofsen; in allen Fällen konnten dieselben, selbst wenn sie mit Hülfe von Steinkohlenpech zubereitet waren, nicht im Hochofen verbraucht werden, weil sie zu leicht auseinanderfallen. Wenn solche mit Pech bereiteten Prefsziegel nicht schon von selbst auseinanderfallen, so thun sie es sicher, wenn das Pech destillirt ist.

Aufser einem geringen Gehalt an Asche mufs ein guter Prefsziegel die Eigenschaft haben, im Feuer zusammenzubacken und sich in einen Brennstoff zu verwandeln, der aus widerstandsfähigen Stücken besteht. Da nun die Kohle aufhört zusammenzubacken, sobald sie weniger als 14 % flüchtiger Bestandtheile enthält, und da von allen Bindemitteln das Steinkohlenpech 56 % dieser Bestandtheile aufweist und als solches daher zu empfehlen ist, so müfste der Mindestgehalt der Kohlenziegel an Kohlenwasserstoff etwa 18 % sein und dieselben daher folgende Zusammensetzung haben:

Kohlen	92 kg	zu 14 %	= 12,80
Steinkohlenpech	8 „	„ 56 „	= 4,48
	100 kg Kohlenziegel		17,28 oder rund 18 %.

Da nun Lignit von Casteani keine Spur von Backfähigkeit enthält, so müfste man zur Hälfte Steinkohlen mit mindestens 28 % flüchtigen Bestandtheilen, d. h. wirkliche Gaskohlen, nehmen, wobei man auch 8 % guten Steinkohlenpechs hinzufügen müfste, um Prefsziegel zu erhalten, welche Koks liefern könnten.

Verwendung einer Mischung von Koks und Prefsziegel im Hochofen. Mit Rücksicht auf den verhältnifsmäfsig niedrigen Preis von Prefsziegeln gegenüber demjenigen von Hochofenkoks versuchte man im Jahre 1884 bei den Hochöfen in Monceau-sur-Sambre und in Athus (Belgien), 20 % des Koks durch 20 % Prefsziegel mit 16 % flüchtigen Bestandtheilen zu ersetzen. Bei einem Verbrauch von 1050 kg Koks auf die Tonne Roheisen beträgt die erzielte Ersparnifs, wenn der Koks zu 12 ℳ und die Kohlenziegel zu 10,40 ℳ eingesetzt werden,

1050 · 0,20 · ℳ 1,60 ‰ = ℳ 0,34

für die Tonne Roheisen.

Um einen guten Gang des Hochofens aufrecht zu erhalten, darf man das Verhältnifs der Prefsziegel zum Koks nicht erhöhen; aber man gewinnt mehr Gas an der Gicht, ein Umstand, der in Italien wohl in Betracht kommt, da bei der Verhüttung der reichen Erze der Insel Elba, welche nur wenig Koks auf die Tonne Roheisen verlangen, die zur Verfügung stehende Menge an Gasen zur Heizung der Warmwindapparate und der Kessel nur eine äufserst geringe ist.

In Bessèges (Frankreich) hat man bereits im Jahre 1860 Versuche mit einer Mischung von Koks und Prefsziegeln gemacht, sie indessen wieder fallen lassen. Diese Versuche wurden alsdann von den Hochöfen zu Marcinelle (Belgien) wieder aufgenommen; aber man nahm damals Prefsziegel, welche aus Koksklein und von Puddel- und Schweifsöfen gefallenen Zündern hergestellt waren, als Bindemittel wurde ebenfalls Steinkohlenpech verwendet. Diese Prefsziegel zerfielen entweder und erstickten den Hochofen, oder sie gelangten, wenn die Windpressung zu schwach war, fast unversehrt an der Form an.

Herstellung von Koks aus Steinkohle-Lignit. Wenn man von dem Grundsatz ausgeht, dafs die Prefsziegel behufs Verkokung und nutzbarer Verwendung im Hochofen mindestens 14 % Kohlen- und Wasserstoff enthalten müssen, und wenn man ferner das bei trockener Destillation erhaltene Product an Stelle des trockenen Kohlenstoffs des Anthracits einführt, so könnte man rein logischer Weise den Schlufs ziehen, dafs bei inniger Mischung des Lignits mit einer gewissen Menge von an flüchtigen Bestandtheilen so reicher Fettkohle, dafs die Mischung wenigstens 14 % derselben enthält, und bei Verkokung in engen, mit geheizten Wänden versehenen Oefen man einen guten, d. h. trockenen, widerstandsfähigen, porösen Koks erhielte, den man im Hochofen verwenden könnte.

Von diesem Grundsatz ausgehend, hat man in Westfalen in dem Coppée-Ofen von 0,45 m mittlerer Breite mit einem Gemisch von 40 bis 45 % gewaschener Gasfettkohle von »Germania« und 55 bis 60 % schwarzer Lignite von Gavorrano (Casteani) einen allen Anforderungen des Hochofenbetriebes genügenden Koks erzeugt. Sicherlich wird ein solchergestalt dargestellter Koks eine geringere calorische Wärme besitzen als solcher, der aus reinen, ungemischten Steinkohlen hergestellt wird, und mufs man zur Bestimmung seines Werthes für die Praxis hierauf Rücksicht nehmen. Letztere allein kann hierüber endgültig entscheiden. Das Gleiche gilt übrigens auch schon für gewisse Kokssorten, welche aus verschiedenen Kohlenarten in ungemischtem Zustande hergestellt werden. Selbst wenn man vom Aschengehalte absieht, besitzen verschiedene Kokssorten, die in physikalischer Hinsicht und chemischer Beziehung vollständig übereinstimmen, weder die gleiche reducirende Kraft, noch die gleiche calorische Wärme. Es ist dies aus vielfachen Ergebnissen der Praxis bekannt, ohne dafs die Theorie hierfür eine endgültige Erklärung abgeben kann.

Selbstkostenpreis des Koks aus Steinkohlen und Lignit. Trotz der Geheimhaltung der Ergebnisse der eben erwähnten, in Westfalen angestellten Versuche scheint es, dafs man bei Lignit nur auf 55 % Ausbringen rechnen darf; nachstehender Rechnung sollen sogar nur 50 % zu Grunde gelegt werden und sollen gleiche Mengen derselben und von Fettkohlen angenommen werden, welch letztere 28 % flüchtige Bestandtheile enthalten und 70 % Ausbringen ergeben sollen; der Preis soll 17,60 ℳ für die Tonne in Italien betragen. Wir haben schon oben nachgewiesen, dafs bei Verwendung von ausschliefslich englischer Kohle von Cardiff zu einem Preise von 14 ℳ für die Tonne bei 75 % Ausbringen der Preis einer Tonne Koks sich auf 20,66 ℳ stellen würde. Wenn man von diesem Preise als Grundlage ausgeht und annimmt, dafs reiner Steinkohlenkoks gleichwerthig mit solchem Koks ist, welcher zur Hälfte aus Steinkohlen und zur andern Hälfte aus Lignit hergestellt wird, so kommt man rechnungsmäfsig zu dem Ergebnifs, dafs der Lignit, dessen Ausbringen, wie schon erwähnt, 50 % betragen soll, 4,80 ℳ die Tonne kosten darf, um in beiden Fällen auf gleiche Selbstkosten zu kommen. Wenn man aber weitergeht und den Preis des auf italienischem Boden bereiteten Steinkohlen-Lignit-Koks mit dem in England bereiteten und nach Italien versandten Koks vergleicht, so mufs man, wie eine einfache Rechnung ergiebt, den Lignit mit 11,20 ℳ einsetzen, um auf gleiche Kosten zu kommen — wiederum Gleichwerthigkeit der Koks in beiden Fällen vorausgesetzt.

Wenn man indessen annimmt, dafs der Steinkohlen-Lignit-Koks nur $^4/_5$ der calorischen Wärme des englischen Koks besitzt, so würde er auch nur $^4/_5$ des Werthes des englischen Koks haben, welcher oben zu 26 ℳ für die Tonne angegeben wurde, und dürfte in diesem Falle daher der Lignit nicht mehr als 4,97 ℳ die Tonne kosten.

Hieraus ist der Schlufs zu ziehen, dafs, wenn Lignit mit 50 % Ausbringen mehr als 4,80 ℳ die Tonne bei Lieferung an die Koksöfen kosten würde, die Herstellung von Steinkohlen-Lignit-Koks in Italien keinen Vortheil mehr böte, dafs aber, wenn er zu diesem Preise erhältlich ist, man 500 kg englischer Kohle durch 833 kg italienischen Lignit für jede Tonne in Italien zu bereitenden Koks ersetzen kann.

Es bedarf keines Hinweises auf den grofsen Einflufs, welchen ein solcher Ersatz auf die Zukunft des Bergbaues in Maremmen und auf die Entwicklung der italienischen Eisenindustrie ausüben würde, doch sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs die Herstellung von Steinkohlen-Lignit-Koks nicht mehr vortheilhaft erscheint, wenn der Preis des Lignits von Gavorrano sich auf 13,20 ℳ die Tonne erhält, wie dies thatsächlich der Fall war. Die Herstellungskosten würden sich in letzterem Falle für die Tonne folgendermafsen stellen:

833 kg Kohle, die Tonne zu 17,60 ℳ	=	ℳ 14,66
833 „ Lignit, „ „ „ 13,20 „	=	„ 11,—
Fabrication		„ 2,—
		ℳ 27,66,

also 1,60 ℳ die Tonne mehr als englischer Koks bei gleichzeitiger Minderwerthigkeit.

Fabrication des Koks mit Prefsziegeln aus Kohlen oder aus Steinkohlen, Lignit und Bindemittel. Bereits oben ist bei Erwähnung der Prefsziegel gesagt worden, dafs es möglich sei, aus denselben Koks zu bereiten. Thatsächlich können wir einen Versuch anführen, welcher im Jahre 1887 in der Nähe von Charleroi mit $^1/_4$ Fettkohlen unter Zuhülfenahme von Steinkohlenpech angestellt worden ist. Die dabei erzielten Prefsziegel, welche 13 % flüchtiger Be-

standtheile besafsen, ergaben in 24 Stunden einen leidlich harten, festen Koks, der im Feuer nicht zerfiel und zur Verbrennung im Cupolofen nur einer äufserst geringen Windpressung bedurfte. Das Ausbringen war etwa 80 % in Stücken. Man hätte diese Versuche vielleicht mit Prefsziegeln aus Steinkohle, Lignit und Steinkohlenpech wieder aufnehmen sollen, um sich Rechenschaft über das Erzeugnifs abzulegen, welches bei dieser neuen Methode fallen kann und welches jedenfalls einen härteren und widerstandsfähigeren Koks ergeben würde als diejenige Mischung, welche man in Westfalen und bei dem eben erwähnten Versuch angewendet hat.

Aussichten in China für europäische Technik.

„Der mögliche Beginn einer Eisenbahn-Aera in China eröffnet eine weite Aussicht für Handel und Industrie, welche den Wunsch zeitigt, dafs die Europäer in weitem Mafse Nutzen aus ihr ziehen mögen. Auf den ersten Blick scheinen für die auf diese Aussicht gebauten Hoffnungen gute Gründe vorhanden zu sein, aber eine gründlichere Erwägung der in Betracht kommenden Thatsachen zeigt bald, dafs jene Hoffnungen zum grofsen Theil auf blofsen Annahmen beruhen, und da die Erwägungen für und wider gegen die Wahrheit dieser Annahmen ausfallen, so sind wir zu folgern gezwungen, dafs die durch sie hervorgerufenen Hoffnungen übertrieben sind. Wir wollen uns über diese Frage gerade nicht in pessimistischem Sinne äufsern, im Gegentheil, wir geben gern zu, dafs viele Gründe vorliegen, um den britischen Händler zu ermuthigen, sein Geschäft in jenem Welttheil kräftiger zu betreiben, und britische Ingenieure aufzufordern, in jener Richtung neue Thätigkeitsfelder zu suchen. Aber neuerdings hat sich eine Neigung gezeigt, die Wichtigkeit der sich dort bietenden Gelegenheiten zu überschätzen, und diese Richtung beabsichtigen wir zu bekämpfen.

Die erste unhaltbare Annahme ist, dafs das Eisenbahnsystem, von welchem die jetzt in Bau begriffene Linie von Kaiping nach Tientsin ein kleiner Anfang ist, rasch ausgedehnt werden wird. Aus dieser Voraussetzung wird dann mit Recht geschlossen, dafs, da thatsächlich jede Handvoll Material und der ganze Ingenieurstab aus Europa oder Amerika bezogen werden müsse, sowohl Eisenbahnmaterial als auch Ingenieurkunst für viele kommende Jahre in lebhafter Nachfrage sein würden.

Eine zweite Annahme, welche zum Theil von der ersten abhängt, ist die, dafs die Erweiterung der Verkehrsmittel eine starke und dauernde Nachfrage nach Waaren europäischer Herstellung schaffen werde. In einiger Hinsicht unvereinbar hiermit, wird ferner angenommen, dafs das erwartete, rasche Aufblühen von Fabriken in China ein Bedürfnifs für Maschinen und geschulte Arbeit schaffen werde, welches an Ort und Stelle unmöglich zu befriedigen sei. Kehren wir zur ersten dieser Ansichten zurück. Was liegt vor, sie zu unterstützen? Wenn es irgend einen kennzeichnenden Charakterzug des Chinesen giebt, so ist es ganz sicher sein Abscheu vor Eile. Er ist unternehmend und beharrlich, aber er tastet seinen Weg sorgfältig und langsam. Ueberdies ist er ausnehmend schlau, wenn es sich darum handelt, seine eigenen Interessen wahrzunehmen, und er ist in bemerkenswerthem Grade gegen fremde Beaufsichtigung ungeduldig.

Es läfst sich daher von ihm erwarten, dafs er mit der Entwicklung eines Systems von Eisenbahn-Verbindungen sehr vorsichtig vorgehen, dafs er bei Einführung neuer Industrieen mit langsamer Ueberlegung handeln und sich bei der ersten möglichen Gelegenheit von Fremden und fremdem Einflufs losmachen werde. Erinnere man sich, dafs er eine besondere Nachahmungsgabe besitzt, und dafs er sich rasch zum Muster jeder gewerblichen Thätigkeit und jeder handwerksmäfsigen Geschicklichkeit macht, denen er seine Aufmerksamkeit schenkt. Und weiter mufs man daran denken, dafs es in China jetzt viele fähige, eingeborene Ingenieure giebt, welche zum gröfsten Theil im Ausland erzogen worden sind.

Wenn man diese Thatsachen im Auge hält, so werden wir von vornherein zu dem Schlufs kommen, dafs das, was vielerseits so zuversichtlich erwartet wird, nicht eintreten wird. Wenden wir uns aber lieber zu dem Zeugnifs vergangener und laufender Thatsachen. Niemand, der irgend etwas von China und den Chinesen kennt, wird leugnen, dafs die letzteren bereits mit vollständigem Erfolg Fabriken und Bauten errichtet haben, welche früher als Monopole unseres eigenen und benachbarter Länder betrachtet wurden. Im Innern sind Textilfabriken errichtet, die jetzt in blühendem Zustand sich befinden. An mehr als einem Orte giebt es jetzt Baumwollspinnereien, welche mit den besten Maschinen ausgerüstet und so geschickt geleitet sind, dafs sie Garne zu niedrigeren Kosten erzeugen, als viele ihrer Schwestern hier zu

Lande. Die Zahl der schon in Betrieb befindlichen Webstühle ist beträchtlich und beständig wachsend; bei einem so guten Anfang ist es unmöglich, daran zu zweifeln, dafs die Textil-Industrieen fortfahren werden, sich zu entwickeln, bis sie für wenigstens den gröfseren Bedarf des Landes genügen. Industrieen, welche Metallwaaren fabriciren, sind ebenfalls in ausgedehntem Mafse und erfolgreich eingerichtet, und der Einflufs der einheimischen Erzeugung in solchen Waaren macht sich schon auf den Einfuhrhandel fühlbar. Zahlreiche andere Industrieen sind neuerdings aufgekommen, und nur Zeit ist nöthig, um diese auf ein Entwicklungsstadium zu bringen, wo ihr Wettbewerb der Einfuhr gegenüber unwiderstehlich sein wird. Alles deutet in der That auf einen nicht fernen Zeitpunkt hin, wo der Einfuhrhandel auf die Rohmaterialien zur Fabrication beschränkt sein wird. Nirgends läfst sich diese Richtung besser erkennen, als in den Schiffswerften und Arsenalen der chinesischen Regierung. China baut jetzt viele seiner Kriegsschiffe zu Hause. Es ist vielleicht wahr, dafs man für das in dieser Weise ausgegebene Geld bessere Schiffe im Ausland kaufen würde, aber die Regierung zieht die Politik vor, die Entwicklung der einheimischen Industrieen zu befördern. Aufserdem liefern die Fu-tchau-Docks Schiffe, welche alle den Erbauern auferlegten Bedingungen erfüllen. Die einzige Klasse von Schiffen, welche jetzt für die chinesische Regierung im Auslande gebaut wird, sind grofse Panzerschiffe und schnelle Torpedoboote, also Besonderheiten gewisser Werften, selbst sogar hier in Europa. In der Erzeugung grofser Kanonen und neuer, schnellfeuernder Geschütze halten die Arsenale von Futchau, Shanghai und Tientsin einen günstigen Vergleich mit den berühmteren Werken in Europa aus, sowohl in Güte, wie in Kosten. Was Schiefspulver anbelangt, so hat Li-Hung-chang keine Kosten gescheut, um eine Fabrik, welche allen wahrscheinlichen Bedürfnissen gewachsen ist, in Tientsin zu errichten. Diese Fabrik ist nach den besten europäischen Mustern angelegt und ist imstande, die neuesten Formen von, hier zu Lande und auf dem Continent fabricirtem Pulver zu liefern.

Einen der bemerkenswerthesten Züge industriellen Lebens in China, zur jetzigen Zeit, ist dessen Unabhängigkeit von fremder Hülfe. Die Leiter, Betriebstechniker und andere Beamten von Werken sind in fast jedem Falle Eingeborene, und die Zahl von fremden, geschulten Handwerkern, die verwandt werden, ist sehr gering. Bei Einrichtung einer neuen Industrie wird zwar zu Anfang fremde Hülfe in Anspruch genommen, aber selten über die unbedingt nöthige Zeit hinaus beibehalten. Der Chinese ist im Lernen aufserordentlich rasch, und wenn er die Schwierigkeiten einer Stellung bemeistert hat, ergreift ihn der Wunsch, selbständig zu arbeiten. Daher kommt es, dafs die Fremden bald entlassen, oder, wenn sie in ihren Stellungen behalten, ihnen alle weitere Aussichten, welche die Entwicklung der betreffenden Industrie schafft, verschlossen werden. Nehmen wir als Beispiel den Telegraphendienst. Vor Jahren, als der Telegraph in China eingeführt wurde, lag der Bau von Linien zeitweilig fast ausschliefslich in den Händen dänischer Ingenieure. Diese errichteten alle Linien von den südöstlichen Grenzen nach Burma und Tonkin. Und doch können wir jetzt kaum 20 Dänen im Dienst finden, und die wenigen, welche geblieben sind, sind auf die Grenzdistricte verwiesen. Im Innern wird der Telegraphendienst durch chinesische Ingenieure und Werkleute allein versehen. Sicherlich müssen wir dasselbe im Eisenbahnbau und -betrieb erwarten, da die Chinesen in technischen Dingen jetzt besser erzogen und durch Erfahrung fähiger sind, Ingenieurarbeiten zu leiten, als zur Zeit, wo sie den dänischen Beistand suchten. Die Kaiping-Tientsin-Eisenbahn giebt einigen wenigen englischen Ingenieuren Beschäftigung, deren Gegenwart jetzt noch als eine Nothwendigkeit geduldet wird. Aber diese Nothwendigkeit wird mit der Ausdehnung des Systems geringer werden und man kann der chinesischen Regierung zutrauen, dafs sie sich bei der ersten Gelegenheit von fremder Hülfe losmache. Alle Erfahrung weist darauf hin. Ein Correspondent, welcher lange im Lande gelebt hat, bestätigt dies, und wir fürchten, die Aussicht ist nur schwach, in China einen stetig wachsenden Markt für unsere Fabricate und ein unbegrenztes Feld, auf welchem unsere jungen Ingenieure zusagende und gewinnbringende Beschäftigung für viele Jahre hinaus erlangen könnten, zu finden. Als ein Markt für Maschinen wird China wahrscheinlich bis auf weiteres von grofser Wichtigkeit für britische Fabricanten sein; aber in anderen Sachen können wir nicht auf eine grofse Besserung in der bestehenden Sachlage hoffen."

Vorstehende Bemerkungen aus »Industries« vom 18. Januar werden uns von einem Freunde, welcher in den Jahren 1852 bis 1870 in China lebte, durch folgende Mittheilung bestätigt. Derselbe schreibt uns:

„Als ich vor einiger Zeit aus London die Nachricht erhielt, dafs man in dortigen Kreisen grofse Sorge hege, Deutschland werde England in China beim Eisenbahnbau den Rang ablaufen, zu welcher Besorgnifs die in Deutschland abgeschlossene kleine Anleihe und die Aussendung einer Commission (ich glaube seitens einer grofsen Bank und einiger Grofsfirmen) Anlafs gegeben hatte, schrieb ich zurück, dafs ich jede Hoffnung auf allgemeine Einführung von Eisenbahnen in China für trügerisch ansehe. Nicht nur liegt dazu absolut kein Bedürfnifs vor, da

ganz China von einem Ende zum andern von Kanälen durchschnitten ist, so dafs man den Kanal als die eigentliche Landstrafse von China bezeichnen kann,* sondern auch die Eifersucht der Chinesen gegen alles Fremde ist so grofs, dafs man sich kaum ein Begriff davon machen kann. Wohl ist der Chinese immer bereit, das, worin der Fremde ihm voraus ist, sich anzueignen, aber nur, um den Fremden mit seinen eigenen Waffen schlagen zu können. Mir sagte mal ein hochgebildeter Chinese, der Compradore in dem Hause war, in welchem ich eine Stelle bekleidete, und dessen Vertrauen ich besonders deshalb genofs, weil ich ein Deutscher war (Deutschland gehörte damals zu den ungefährlichen geographischen Begriffen, während man in England den hassenswerthen »Tyrannen der Welt« sah): „Alles Unglück, was über China gekommen ist, datirt von den Europäern, aber die Zeit kommt, wo wir sie wieder abschütteln; ob in 100 oder 200 Jahren, darauf kommt es uns nicht an.“ — Zu jener Zeit lernte ich auch einen gewissen Yung-Wing kennen, welcher für Rechnung der chinesischen Regierung 10 Jahre in den Vereinigten Staaten gewesen war, um dort Technik zu studiren zur Leitung von Kanonengiefsereien, die damals geplant waren. Das Arsenal in Futchau bestand bereits. Dasselbe war von französischen Ingenieuren erbaut; es wurden aber auch viele amerikanische Ingenieure verwendet.

Dafs die von der chinesischen Regierung in der jüngsten Zeit in Angriff genommene kleine Eisenbahnstrecke bei Tientsin von Franzosen erbaut ist, schreibe ich hauptsächlich dem Umstande zu, der sich auch in Japan und anderswo fühlbar macht, dafs die eingeborenen und bei Bestellungen Ausschlag gebenden Ingenieure nach demjenigen Lande hinzuneigen pflegen, aus welchem sie ihre eigene technische Weisheit geschöpft haben, und es würde mir nicht unrathsam erscheinen, wenn man in Deutschland auf irgendwelche Weise die Heranziehung junger Chinesen zur technischen Ausbildung in Deutschland zu befördern suchen wollte. Während klar ist, zu welchem Zwecke die Chinesen, nachdem sie von England geschlagen und zur Eröffnung ihrer Häfen gezwungen worden waren, sich mit aller Macht und Consequenz auf den Bau der schon erwähnten Arsenale und anderer Einrichtungen, um sich militärisch unabhängig zu machen, verlegten, so kann man auch sicher sein, dafs sie niemals einer ausländischen Gesellschaft die Concession zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn ertheilen werden. In den 70er Jahren war es einem Engländer, welcher grofsen Grundbesitz in Shanghai hat, gelungen, die Concession zum Bau eines »Weges« von Shanghai nach Woosung zu erlangen. Woosung heifst der chinesische Ort, wo der grofse Woosung-Flufs, an welchem Shanghai liegt, in den Yang-tse-kiang mündet. Die chinesische Regierung hatte sich das Recht vorbehalten, den »Weg« zu kaufen, falls es ihr passen sollte. Schon während des Baues des »Weges«, der als »Eisenbahn« ausgeführt wurde, machte die Bevölkerung, welche die Fung-chui (die guten Geister des Landes) verletzt glaubte, grofse Schwierigkeiten. Der Bau wurde aber vollendet, worauf die chinesische Regierung die Bahn kaufte, um sie sofort abbrechen und nach Formosa transportiren zu lassen, wo sie, wie ich gehört habe, noch jetzt zum Verrosten liegt. Es ist, wie ich glaube, möglich, wenigstens denkbar, dafs die chinesische Regierung einmal dazu übergeht, eine strategische Bahn von Tientsin nach Shanghai und von da nach Futchau und gegebenen Falls bis Canton zu bauen. Dem stehen aber die grofsen Kosten im Wege, welche die Länge der Bahn und die Ueberbrückungen der Flufsgebiete der Riesenströme Gelber Flufs und Yang-tse-kiang verursachen würden, und die chinesische Regierung würde die letzte sein, zu diesem Zwecke entsprechende Goldanleihen in Europa aufzunehmen, die ihr, in Ermangelung eines festen Werthverhältnisses zwischen Gold und Silber, unberechenbare Verlegenheiten bereiten könnten, wie solche die indische Regierung jetzt erfährt. Wohl werden die Chinesen, langsam aber sicher, mit Einführung europäischer Maschinen für industrielle Zwecke vorgehen, wie das auch in Indien der Fall ist, und wenn das auch nicht so weit führen sollte, um China in den Stand zu setzen, Europa mit »billigen Waaren« zu bombardiren, so entspricht es doch dem so hoch entwickelten Nationalgefühl und Unabhängigkeitssinn der Chinesen, sich auch nach dieser Richtung der Fremden zu erwehren. Die nach europäischem Sinne in Japan gemachten Fortschritte sind für die Chinesen kein besonderes Anregungsmittel, sondern ein Grund, mit noch gröfserer Verachtung auf die Japaner herabzusehen, als sie es von jeher gethan haben.

K.

* Dieser Grund kann doch wohl kaum als stichhaltig bezeichnet werden. *Die Red.*

Künstliche Correcturen von Angebot und Nachfrage in bezug auf die Preisbildungstheorie.

Nach Definition der Wirthschaftswissenschaft wird der Preis einzig und allein durch Angebot und Nachfrage regulirt. Dieses wirthschaftliche Gesetz wird so allgemein für gültig erachtet, dafs Jeder von vornherein für einen Thoren gehalten werden würde, der seine generelle Richtigkeit bestreiten wollte.

Dieses thun zu wollen, ist auch nicht unsere Absicht; wenn aber trotz der doch sonst sehr weit auseinandergehenden Meinungen betreffs der das Wirthschaftsleben beherrschenden Gesetze Alle darüber einig sind oder doch zu sein scheinen, dafs Angebot und Nachfrage den Preis reguliren, so mufs diese allgemeine Uebereinstimmung ihre besonderen Gründe haben. Diese besonderen Gründe entdeckt man auch sofort bei etwas genauerem Zusehen, denn dabei stellt sich alsbald heraus, wie die verschiedenen wirthschaftlichen Standpunkte den Sinn dieses allgemeinen Gesetzes doch sehr verschieden verstehen.

Vornehmlich wird aber dieses Gesetz von Denen angerufen, welche jeden Eingriff in die Angelegenheiten des Wirthschaftslebens durch aufserhalb desselben stehende Factoren verwerfen. Für die Männer des »Gehenlassens« ist dieses Gesetz auch wie geschaffen. Lasse man nur — so sagen sie unter Berufung auf die diesem Gesetze gezollte allgemeine Anerkennung — Angebot und Nachfrage frei walten, und man wird sehen, dafs alle wirthschaftlichen Dinge aufs beste gehen. Also, vor Allem keine Eingriffe, keine künstlichen Correcturen durch solche Eingriffe, denn worauf es zunächst und vor Allem im Wirthschaftsleben ankommt, das ist der Preis, und dieser wird ja durch Angebot und Nachfrage regulirt; wozu dann also irgendwelche Eingriffe in wirthschaftliche Angelegenheiten!

So schlüssig diese Argumentation auch erscheinen mag, so wenig ist sie es. Denn, wenn Angebot und Nachfrage den Preis reguliren, so mufs doch noch etwas Anderes da sein, in bezug auf welches sie ihre regulirende Wirkung üben, nachdem sich der zu regulirende Preis zuvor auf seiner Grundlage gebildet hat. Jeder Preis, den Angebot und Nachfrage reguliren können, hat irgend einmal einen Anfang gehabt, weil Herstellung und Verbrauch des Productes, auf welches er sich bezieht, einmal einen Anfang gehabt haben. Wer hat denn nun aber in diesem Anfangsstadium den Preis regulirt, in welchem weder Angebot noch Nachfrage vorhanden waren, um ihn reguliren zu können? Angebot und Nachfrage allein sind es also nicht, welche den Preis bilden, sie können ihn erst dann reguliren, wenn er sich von jener Basis entfernt hat, die ihm andere Factoren gegeben haben. Wenn man aber das in Rede stehende wirthschaftliche Gesetz citirt und namentlich wenn man es zu gunsten des Gehenlassens citirt, so spricht man von diesen anderen Factoren nicht — wenigstens meistens nicht, und doch sind sie die eigentlichen, die den Preis bestimmenden Factoren — oder sollten es doch wenigstens sein.

Bevor nämlich Angebot und Nachfrage auf irgendwelchen Preis regulirend einzuwirken vermögen, mufs eine Art von wirthschaftlichem Vertrage zwischen den Interessen der Producenten, der Hersteller eines Wirthschaftsgutes, und denjenigen der Consumenten, der Verbraucher desselben, zustande gekommen sein. Letztere, die Consumenten, werden niemals mehr für ein Product als Preis bewilligen wollen, als sie dessen Nützlichkeit werthschätzen;* diese Nützlichkeit

* Wir gestatten uns bei dieser Gelegenheit die Definition des Werthes mitzutheilen, welche der in Prag wirkende Nationalökonom Professor Dr. Emil Sax in seiner »Grundlegung der theoretischen Staatswirthschaft« (Wien 1887) und in seiner Broschüre: »Die neuesten Fortschritte der nationalökonomischen Theorie« (Leipzig 1888) aufgestellt hat. In der zuletzt genannten Schrift heifst es Seite 24 und 25: „Der Werth beruht auf einem psychischen Vorgange, der wohl Jedermann geläufig ist, der Ideen-Association. Die Bedürfnisse bilden, wie wir wissen, eine Scala nach dem Grade ihrer Stärke. Andererseits hat der Mensch in der Gutsvorstellung die Beziehung auf die Bedürfnisse vor Augen, welchen die Güter dienen. Dadurch entsteht eine Ideen-Association, eine Verbindung der Vorstellungen. Sobald im Menschen aus Anlafs einer vorzunehmenden Wirthschaftshandlung, z. B. der Aufwendung eines Gutes, um ein anderes daraus zu bereiten, oder der Hingabe an jemand Andern zu diesem oder jenem Zweck, oder der Erwerbung eines Gutes, die Vorstellung eines bestimmten — eben des betreffenden — Gutes rege wird, verknüpft sich damit sofort die Vorstellung der nach der Sachlage von dem Besitze des gedachten Gutes gerade abhängigen Bedürfnifsbefriedigung, resp. des stärksten unter mehreren, gerade von diesem einen Gute zu befriedigenden Bedürfnisses. So wird mühelos, gewissermafsen automatisch dem Menschen sofort die jeweilige Bedeutung eines Gutes für seine Wohlfahrt zum Bewufstsein gebracht und zwar, wie hier betont werden soll, nicht etwa blofs dem Verstande, sondern dem Gemüthe. Es wird wieder die Gefühlssaite im Menschen angeschlagen. Die vorempfundene Lust, welche ihm das concrete Gut in der Bedürfnifsbefriedigung bereitet, verknüpft sich dem Menschen schon mit dem Besitze des Gutes. So wird ihm das Gut selbst Gegenstand der Lust beim Eingange in seine Wirthschaft, resp. der Unlust beim Ausgange aus seiner Wirthschaft. Es regt dieses Gut als Bedingung seiner Wohlfahrt nicht blofs seinen Verstand an, sondern sein Gefühl: er »schätzt« es, es ist ihm lieb, theuer; es ist ihm »werth« in gröfserem oder geringerem Mafse, je nach dem Mafse

wird bemessen an derjenigen und an dem Preise anderer gleichartiger oder doch zu verwandten Zwecken dienender Producte. Der Producent aber wird beanspruchen, im Preise vollen Ersatz für die aufgewendeten Herstellungskosten und aufserdem einen Gewinn zu finden, der grofs genug ist, um ihn zur wirthschaftlichen Anstrengung der Production zu veranlassen. (Dafs hierzu auch die Transportkosten und der Gewinn des Zwischenhandels gehören, braucht kaum erwähnt zu werden.) Im Preisvertrage über eine neue, zum Consum gestellte Waare macht also der Producent das Moment der Herstellungskosten, der Consument dasjenige der Nützlichkeit geltend; lassen sich beide miteinander vereinbaren, so bildet sich zum Ausdruck dessen ein Preis; dann erst finden Production und Consumtion statt, und falls dann im Weiteren der Preis dieser Waare die Basis verläfst, auf der er im Wege des Wirthschaftsvertrags gebildet worden ist, so beginnen nun erst Angebot und Nachfrage ihre regulirende Wirksamkeit, indem sie den Preis auf diese Basis zurückführen, ihn auf derselben erhalten. Kommt aber zwischen dem Nützlichkeitsmomente und dem der Herstellungskosten ein Ausgleich nicht zustande, bildet sich kein Preis aus der Geltendmachung beider, so kann Production nicht stattfinden, eine etwa schon begonnene mufs aufhören, und da bei mangelnder Production Consumtion überhaupt nicht gedacht werden kann, können weder Angebot noch Nachfrage in ihre Function betreffs des Preisregulirens treten.

Angebot und Nachfrage reguliren also nur solche Preise, welche schon im gelungenen Ausgleiche der Nützlichkeit einer Waare und ihrer Herstellungskosten gebildet wurden; Angebot und Nachfrage sind also nur secundäre Elemente der Preisbildung, während deren primäre Elemente in Nützlichkeit und Kosten enthalten sind.

Jedenfalls verdient es Beachtung, dafs, obwohl Angebot und Nachfrage nur untergeordnete Factoren der Preisbildung sind, sie doch als die eigentlichen ausschlaggebenden allgemein gelten, dafs von ihnen als solchen viel mehr und viel lauter gesprochen wird, als von den in Wirklichkeit viel wichtigeren Factoren der Nützlichkeit und der Herstellungskosten. Aber auch das hat seine guten Gründe.

Wenn nämlich die Wirthschaftswissenschaft als Gesetz formulirt, dafs Angebot und Nachfrage den Preis zwar nicht bilden, wohl aber reguliren, so hat sie damit dies durch das Wirthschaftsleben selbst in seinem natürlichen unbeeinflufsten Verlaufe hervorgebrachte Angebot und Nachfrage im Auge. Das wirthschaftliche Streben eines Jeden ist jedoch darauf gerichtet, zu hohem Preise seine Producte zu bewerthen und zu niederem seine Verbrauchsartikel zu erwerben. Die eigentliche Grundlage der Preisbildung aber, Nützlichkeit und Kosten, lassen sich nicht künstlich beeinflussen. Allerdings sind auch Nützlichkeit und Kosten der Veränderung unterworfen und mit ihnen ändern sich die eigentlichen Grundlagen für die Preisbildung; aber diese Veränderungen lassen sich nicht auf künstlichem Wege erzielen, sie müssen aus thatsächlichen Vorgängen des Wirthschaftslebens entstehen. Nicht so Angebot und Nachfrage; diese sollen, als Preisregulatoren im Sinne der Wirthschaftswissenschaft gedacht, zwar auch die natürlich vorhandenen und nicht künstlich hervorgerufenen sein, aber in der Praxis verläuft die Sache doch anders. Für diese hat man Mittel gefunden, das thatsächlich vorhandene, das natürliche Angebot und Nachfrage einer künstlichen Correctur zu unterwerfen, die je nachdem im scheinbaren Interesse der Producenten oder im scheinbaren Interesse der Consumenten liegen kann. Man braucht nämlich nur das auf natürliche Weise im Wirthschaftsleben vorhandene Angebot und Nachfrage durch künstlich erzeugtes Angebot oder künstlich erzeugte Nachfrage zu ersetzen und man wird freilich die Regulirung des Preises durch Angebot und Nachfrage aufgehoben, aber an ihre Stelle eine Beeinflussung desselben gesetzt haben, die, je nachdem, ob man Nachfrage oder ob man Angebot künstlich erzeugt hat, im Interesse der Producenten oder in demjenigen der Consumenten zu wirken scheint.

Das zu diesem Zwecke angewendete Mittel ist die Speculation, insbesondere für den Waarenhandel die Terminspeculation. Alle Speculation ist darauf gerichtet, das natürliche Verhältnifs zwischen Angebot und Nachfrage aufzuheben und an seine Stelle ein künstlich hervorgebrachtes, fictives Verhältnifs beider zu setzen und diesem diejenige Einwirkung auf die Preisregulirung zu verschaffen, welche nach dem Gesetz der Wirthschaftswissenschaft und allgemeiner Uebereinkunft das natürliche, keiner künstlichen Correctur unterzogene Angebot und Nachfrage ausüben sollte.

Man könnte nun einwenden, vorstehende Ausführung sei zwar theoretisch zutreffend, aber sie überschätze die Einwirkung der Speculation auf die Preisbildung, welche durch künstliche Correctur an Angebot und Nachfrage zu üben möglich ist, indem in jedem einzelnen Falle solcher Correctur doch der Gesammtwirkung des natürlichen Angebots und Nachfrage nur ein Minimum vom künstlichen gegenüberstehe und aufserdem die Ablenkung des natürlichen Verhältnisses beider ja stets gleichzeitig nach Seite des Angebots und nach Seite der Nachfrage hin erfolge, schliefslich also doch das natürlich vorhandene, nicht das künstlich beeinflufste Angebot und Nachfrage

der Lust, welche bei der jeweils vorhandenen Sachlage von dem Besitze des Gutes gerade abhängt. Eine eigenthümliche Sensation; eine »Sachliebe«, für welche eben der urwüchsige Sprachname »Werth« besteht.“

Die Redaction.

preisregulirend wirke. Darauf wäre zu erwidern, dafs, wenn natürliches Angebot und Nachfrage auf die Preisbildung einwirken, es in wirthschaftlichen Preisactionen geschieht, für deren Erfolg Käufer und Verkäufer das Risiko voll selbst tragen. Anders bei gedachter künstlicher Correctur. Der Producent kann ohne merklichen Schaden weder sein Product ins Ungemessene vermehren, noch seine Production auf Minima reduciren; ebensowenig kann der Consument seinen Bedarf willkürlich zwischen Extremen spielen lassen; beide bleiben an die einmal gegebenen Verhältnisse zwischen Herstellung und Verbrauch gebunden. Dagegen kann die Speculation behufs künstlicher Correctur von Angebot und Nachfrage Angebot in einem Umfange künstlich erzeugen, wie ihr derselbe gerade beliebt — die Herstellung ihrer Waare, des Schlufsscheines, kostet sie gar nichts —; und ebenso kann sie die Nachfrage künstlich ohne Kosten und weitere Verantwortlichkeit ganz nach Belieben vermehren — und umgekehrt. Jedenfalls wirken also das künstliche, von der Speculation bewirkte Angebot und Nachfrage in sehr starkem und eventuell ganz unberechenbarem Mafse auf die Preise ein; während das natürliche Angebot und Nachfrage von den wirklichen Interessenten übersehen werden können und auch diese die wirthschaftlichen Folgen davon zu tragen haben, wenn durch künstliche Correcturen an Angebot und Nachfrage diese behindert werden, den Preis an jener Basis festzuhalten, die ihm in Ausgleichung von Nützlichkeit und Kosten gegeben war.

Hält man sich nun gegenwärtig, dafs die Speculation nur mit solchen Objecten operiren kann, welche in sehr grofsen Mengen hervorgebracht und verbraucht werden und für welche daher ein ebenso umfangreiches Angebot wie allgemeine Nachfrage stattfinden, so gewinnt man ein Bild davon, wie stark thatsächlich die Preise, statt von dem natürlich vorhandenen Angebot und Nachfrage regulirt zu werden, von künstlich corrigirtem beeinflufst werden. Aber nicht nur die Preise der zum Object der Speculation gewordenen Artikel selbst unterliegen dieser Beeinflussung, sondern, weil jene Artikel sozusagen die leitenden des gesammten Waarenverkehrs sind, mehr oder weniger alle Preise.

Man behauptet jedoch, der effective Waarenhandel bedürfe der Speculation, speciell auch der Terminspeculation, weil er sich nur vermittelst derselben gegen plötzliche und heftige Preisschwankungen gewissermafsen versichern könne, insbesondere bei Geschäften, die der Vorversorgung dienen. Da aber weder die Berücksichtigung des Nützlichkeitsmomentes noch diejenige der Kosten im Preise heftige und erhebliche Schwankungen plötzlich hervorrufen können, so kann der Waarenhandel nur Assecuranz gegen solche Preisschwankungen suchen, die aus Störungen im Verhältnifs von Angebot und Nachfrage hervorgehen. Solche Störungen bringt ja aber die Speculation für ihre Zwecke künstlich hervor, es ist ihr Wesen, das zu thun. Der Waarenhandel assecurirt sich also bei der Speculation gegen Wirkungen, die diese im Grunde selbst hervorbringt, wenigstens, soweit sie unter die Kategorie plötzlich und erheblich fallen, gewifs der überwiegenden Mehrzahl nach.

Da nun aber der Consument, soweit er nicht als Käufer für Productionszwecke auftritt und als solcher in den Kosten den Ausgleich für den aufgewendeten Preis findet, der Regel nach seinen Bedarf nicht im Engrosverkehr, sondern im Detailverkehr deckt, so wirken generell auf ihn gedachte künstliche Correcturen nur dann ein, wenn sie als gesteigerte Nachfrage bezw. als vermindertes Angebot auftreten; d. h. dem Consumenten des Detailverkehrs treten diese künstlichen Correcturen von Angebot und Nachfrage nur als Preissteigerung in Erscheinung.

Für den Producenten tritt jedoch der umgekehrte Fall ein. Mit seinem Waarenangebot tritt jeder Producent vereinzelt an den Markt; die Preisregulirung erfolgt jedoch an einer Stelle, auf welche die Speculation geschlossen wirkt, es wird daher der Regel nach die künstliche Correctur von Angebot und Nachfrage dahin wirken, dafs der im Preise gewollte Ausgleich des Kosten- und Nützlichkeitsmomentes für den Producenten zu seinem Nachtheile verschoben wird, da eben die Speculation doch nur selten das Interesse haben kann, das Nützlichkeitsmoment besonders stark zu betonen, also künstliche Correcturen von Angebot und Nachfrage in dieser Richtung anzubringen.

Jenes künstliche Angebot und jene künstliche Nachfrage aber, welche die Speculation an Stelle der Wirklichkeit in die Preisregulirung einschieben, werden also niemals die Wirkung, sondern stets eine entgegengesetzte Wirkung von derjenigen üben, welche aus den thatsächlichen Verhältnissen des Wirthschaftslebens sich ergebendes Angebot und Nachfrage üben würden — wollte man letztere »frei« walten lassen, so hätte die künstliche Correctur gar keinen Sinn. So hat denn für die Praxis der theoretisch nicht bestreitbare Satz, dafs Angebot und Nachfrage die Preise reguliren, eine Wahrheit zu sein aufgehört, soweit die Speculation in die Beziehungen zwischen Producent und Consument eingreift.

Bekanntlich hat der Handelsminister die Handelskammern zum Studium dieser Materie aufgefordert; auf die praktischen Ergebnisse desselben wird man sehr neugierig sein dürfen.

—en.

Zur Frage des Warrantwesens.

Bekanntlich beschlofs die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« in der Vorstandssitzung vom 15. November 1887,

„dafs eine Nothwendigkeit zu einer Warrantgesetzgebung seitens der Eisenindustrie nicht anerkannt werden könne, ein Warrantgesetz vielmehr unter Umständen als schädlich erachtet werden müsse".

In der darauf am 22. November zu Berlin abgehaltenen Vorstandssitzung des Hauptvereins referirte Hr. Director Lueg-Oberhausen über diesen Gegenstand, indem er ausführte, dafs das Warrantsystem in England zu einer Speculation im Eisengeschäft geführt habe, welche fast alle Bevölkerungskreise in ungesundester Weise erfafste. Die durch das Warrantsystem erleichterte Beleihung von Waaren würde auch bei uns, ganz besonders bei der Roheisenerzeugung, zu einer Ueberproduction führen, unter welcher die Eisen- und Stahlindustrie schwer zu leiden haben würde. Es sei dies mit um so gröfserer Sicherheit zu erwarten, als die Natur des Hochofenbetriebes es schon an sich sehr erschwere, diesen den wechselnden Bedürfnissen der schwankenden Conjuncturen anzupassen. Würde die Beleihung erleichtert werden, so sei zu erwarten, dafs bei sinkender Conjunctur die Production unverändert fortgesetzt und dann das gesammte Eisen- und Stahlgeschäft schwer geschädigt werden würde. Dasselbe Verhältnifs werde sich auch in bezug auf Fabricate herausstellen, was nicht weniger eine Benachtheiligung der Eisen- und Stahlindustrie mit sich bringen müfste. Diese Industrie habe deshalb Veranlassung, sich gegen den Erlafs eines Warrantgesetzes auszusprechen.

Nach eingehender Discussion wurde denn auch folgende Resolution einstimmig angenommen:

„Der Verein spricht seine Ansicht dahin aus, dafs die Eisen- und Stahlindustrie an der Emanirung eines Warrantgesetzes kein Interesse hat und die eventuelle Anwendung desselben auf ihre Erzeugnisse für schädlich hält. Er beschliefst, eine entsprechend motivirte Eingabe an den Herrn Reichskanzler zu richten."

Diese beiden Stimmen gegen ein Warrantgesetz sind ziemlich vereinzelt geblieben, obwohl sie ohne Zweifel das Richtige getroffen haben. Volle Anerkennung finden diese Beschlüsse in einer soeben von Hrn. Emil Richter in Frankfurt a. M. über den Einflufs öffentlicher Lagerhäuser und der Warrant-Agiotage auf Production und Handel veröffentlichten Broschüre*, die zwar die in Rede stehende Frage hauptsächlich vom Standpunkte der Landwirthschaft aus bespricht, aber doch auch bezüglich der Eisen- und Stahlindustrie so interessantes Material beibringt, dafs wir sehr gern Veranlassung nehmen, an dieser Stelle etwas näher auf die Darstellungen des Verfassers einzugehen.

Sehr lehrreich ist das vom Verfasser zunächst über den Einflufs der Warrantspeculation auf die grofsbritannische Eisenindustrie Gesagte. Die Anzahl der Hochöfen in Grofsbritannien wird für das Jahr 1888 auf mehr als 500 angegeben; auf ihnen können jährlich mehr als 12 Millionen Tonnen Roheisen hergestellt werden. Dennoch hat im Jahre 1887, wo die grofsbritannische Roheisenherstellung eine bisher noch nie dagewesene Höhe erreichte, dieselbe nur etwa 7 250 000 t betragen, ist also um 40 % hinter der Herstellungsmöglichkeit zurückgeblieben. Die öffentlichen Lager von Roheisen haben aber einen Lagerbestand von etwa 2 800 000 t erreicht, und da daneben natürlich auch die Privatlager fortbestehen, so kann man annehmen, dafs die Hälfte der Jahresproduction »sichtbar und unsichtbar« auf den Lagern liegt.

Sehr verhängnifsvoll ist der Einflufs der Warrantspeculation namentlich für die kleineren Einzelproducenten. Indem sie, um neben den grofsen Concurrenten noch Absatz zu erlangen, ihre Production in die Lagerhäuser geben, da sie nicht die weitreichenden Verbindungen der Actiengesellschaft anknüpfen und deren Credite gewähren können, dann, um die Production länger fortzusetzen und zu steigern, die Lagerscheine erst beleihen lassen und später verkaufen — kommen sie vollständig aufser Beziehung zur Production, und so ist es schon mehrfach, z. B. im Herbst 1887, dagewesen, dafs im Glasgower Eisendistrict die Preise für Roheisen fest waren, während Warrants im Course aufs Aeufserste geworfen wurden. Damit zeigte sich der Nachtheil des in Abhängigkeit vom Warrantsystem gerathenen Theiles der Industrie in noch höherem Grade als vorher. Während die Roheisenpreise zwar etwas fester gehalten wurden, obgleich sie niedrig blieben, machte die Warrantspeculation die äufsersten Anstrengungen, um sie zu erschüttern, und warf die Warrants auf den niedrigsten Cours, der bisher erreicht wurde. In welchem Grade aber die Production durch

* Oeffentliche Lagerhäuser und Warrant-Agiotage in ihrem Einflufs auf Production und Handel. Von Emil Richter. Minden i. W., J. C. C. Bruns' Verlag 1888. Preis 1 ℳ 50 ₰. (XXIV. Heft der »Socialen Zeitfragen«. Neue Folge.)

den Einflufs des Systems der öffentlichen Lagerhäuser und der Warrantspeculation unsicher gemacht wird, ergiebt sich daraus, dafs die Notirung in Glasgow im Januar 1887 auf 47 sh 6 d, im October aber nur auf 38 sh 6 d stand. Das ist ein Sturz von fast 19 % binnen neun Monaten, dessen Schaden selbstverständlich die Production zu tragen hatte. Man wird nicht behaupten wollen, dafs dergleichen auch ohne die Warrantspeculation möglich gewesen wäre; man wird auch nicht leugnen können, dafs die öftere Wiederholung solcher Vorgänge jeden Betrieb in seiner Grundlage erschüttern mufs; denn wenn auch grofse Betriebe Werthverluste von 20 oder mehr Procent an der Production vielleicht ertragen können, so hört dies doch bei den kleineren bald auf, besonders, wenn auch noch ein grofser Theil des festgelegten Kapitals selbst trocken liegen mufs.

Aber thatsächlich gehen jetzt schon die Einwirkungen weit tiefer. Eine der gröfsten Eisenfirmen Schottlands mufste gegen Ende des Jahres 1887 ihre Zahlungen einstellen, und es entstand dadurch eine solche Panik bei der Speculation, dafs die Warrantbörse suspendirt werden mufste. Solche Vorgänge können unmöglich als segensreich für die wirthschaftlichen Verhältnisse bezeichnet werden.

Hinzu kommt, dafs sich an das Warrantwesen leicht unmittelbare Betrügereien annesteln. Es wurden an der Glasgower Börse bereits falsche Warrants verkauft, und es knüpfte sich daran ein grofser Skandal. Im Spätjahr 1887 kam ein falscher Verkauf von 19 000 t Roheisen vor; selbstverständlich verursachte dieser Verkauf einen ungeheuren Cours- und Preisdruck. Die Speculanten konnten sich zunächst einen solchen Verkauf nicht anders denken, als dafs ein grofser Producent verkaufen müsse, um sich aus Verlegenheiten zu retten, und machten nun, um die Lage auszunutzen, massenhafte Ausgebote. Sämmtliche wirklichen Umsätze gingen ebenfalls unter jenem Preisdruck vor sich, und die Producenten erlitten den gröfsten Schaden. Am Abend des betreffenden Börsentages stellte sich heraus, dafs der betreffende Industrielle, auf dessen Rechnung 19 000 t Roheisen verkauft worden waren, von der ganzen Sache keine Ahnung hatte. Selbstverständlich aber waren alle Verkäufe unter der niedrigen Notirung geschlossen; die betreffenden Verkäufer hatten ihr Product zu dem niedrigen Preis abzugeben oder zu liefern, während das Zwischengeschäft, das die Agiotage betreibt und seine Aufmerksamkeit auf diese richten kann, ohne zugleich sich auch um die Production kümmern zu müssen, Tags darauf seinerseits die Verkäufe zu den alten oder vielleicht gestiegenen Preisen wieder aufnimmt, nachdem es zu den niedrigen Coursen des vorigen Tages gekauft hatte.

Für die Agiotage handelt es sich eben nur um den Gewinn zwischen Ein- und Verkauf; es handelt sich für sie also nicht darum, eine Waare zu verkaufen, um weiter zu produciren, und nicht darum, eine solche zu kaufen, um sie zu verbrauchen oder in den Handel zu bringen, sondern lediglich darum, solche Differenzen, aus denen Gewinne für die Speculanten hervorgehen müssen, herzustellen. Der Agioteur setzt daher auch gewöhnlich verhältnifsmäfsig kein sehr grofses Risiko ein; er deckt sich. Wenn eine unvermuthete Panik oder ein kleinerer Courssturz eintritt, so verkauft allerdings der Agioteur sofort, um das Seinige dazu beizutragen, diesen Sturz möglichst umfassend zu machen; aber auf der andern Seite „nimmt er wieder auf"; er rechnet darauf, dafs, wenn sich die Umstände, unter denen der Sturz erfolgte, als falsch erwiesen haben oder wenn sie wieder beseitigt sind, neuerdings eine Courssteigerung eintreten werde. Er kauft also, während er zu den höheren Coursen verkauft hat, zu den niedrigeren wieder zurück. Angenommen, der Coursgang für Roheisenwarrants wäre an einem Börsentage 43—41—39—37; so verkauft der Agioteur zu 43, 41 und 39, er kauft aber zugleich zu 41, 39, 37. Während er also zu 43—41—39 Warrants zu liefern hat, hat er solche zu 41—39—37 zu beziehen. Wenn sich nun bereits am nächsten Tage die Sache wendet, sofern etwa der Courssturz nur aus einem falschen Gerücht oder einem niederträchtigen Streich hervorgegangen ist und der Cours wieder auf 43 steht, so hat der Agioteur an dem, was er zu 43 verkauft hat, weder Gewinn noch Verlust; an dem, was er zu 41 und 39 verkauft hat, würde er Verlust haben; er hat sich aber gedeckt, indem er zu diesen Coursen zugleich kaufte; dagegen ergiebt sich aus seinen Käufen zu 37 für ihn der sichere Gewinn, da er das Gekaufte zu 43 oder noch höher wieder verkaufen kann.

Dafs die Course bezw. Preise nach einem speculativen Sturz wieder höher gehen, als sie waren, ergiebt sich leicht aus dem Vorgang selbst. Am Börsentage des Courssturzes wird Alles, was von Warrants bezw. Roheisen angeboten ist, durch die beauftragten Commissionäre »bestens« verkauft, d. h. jeder Commissionär sucht für seinen Auftraggeber die besten Course bezw. Preise noch zu erlangen, bietet seinen Auftrag daher schleunigst aus und bewirkt das Gegentheil des Auftrags, trägt vielmehr zum weiteren Courssturze bei. Am Abend oder andern Morgen lesen alle Betheiligten in der Provinz von dem Courssturze in den Zeitungen, ohne doch zu erfahren, wodurch derselbe eigentlich veranlafst wurde. Es ist leicht erklärlich, dafs man nun einen weiteren Courssturz befürchtet bezw. erwartet. Daraufhin telegraphiren

wenigstens diejenigen Producenten bezw. Verkäufer aus der »Provinz«, welche nicht verkaufen müssen, an ihren Börsencommissionär, dafs ihre Aufträge zunächst nicht ausgeführt werden, bezw. dafs mit dem Verkauf auf weitere Ordre gewartet werden solle. Damit hört am Tage nach der Panik zunächst das wirkliche Verkaufsangebot an der Börse fast gänzlich auf. Andererseits haben die Consumenten, bezw. hat der wirkliche Handel, selbstverständlich den gröfsten Anlafs, die plötzliche Billigkeit des Angebots zu benutzen und schleunigst zu kaufen. Es kommen daher andererseits massenhafte Depeschen an die Börsencommissionäre mit dem Auftrag, sofort »bestens« zu kaufen. Folglich entsteht am nächsten Börsentage eine grofse Nachfrage, der fast gar kein Angebot der Producenten gegenübersteht. Der Gewinn des Agioteurs ist also im Handumdrehen gemacht. Wer aber bezahlt ihn? Natürlich Producenten und Consumenten.

Wir können dem Verfasser der in Rede stehenden Broschüre nur Recht geben, wenn er meint, dafs hier der Punkt sei, wo die Agiotage für den Nationalwohlstand von einschneidender Wichtigkeit wird.

Ueber seine Vorschläge, wie das Warrantwesen fruchtbringend für die Producenten zu gestalten sei, ein andermal; für heute handelte es sich für uns nur darum, zu zeigen, dafs die Stellungnahme der »Nordwestlichen Gruppe« in der Warrantfrage, wie das der Verfasser auch mehrfach ausdrücklich anerkennt, das Richtige getroffen hat, da durch die Warrants nach englischem Vorbilde nur die Ueberproduction gefördert und ein unausgesetzter Preisdruck sowie eine Störung jedes regulären Geschäftes hervorgerufen wird.

Dr. W. Beumer.

Die britische Eisen- und Stahl-Industrie im Jahre 1888.

Dem Londoner »Economist« vom 12. Januar d. J. entnehmen wir den folgenden Artikel über diesen Gegenstand, selbstverständlich ohne uns mit den Ausführungen des Blattes im einzelnen zu identificiren.

„Im Anfang des Jahres 1888 machten sich günstige Erwartungen geltend, da sich gegen Ende 1887 grofses Vertrauen in der Geschäftswelt gezeigt hatte; aber es gingen diese Erwartungen, wie schon zweimal vorher, nicht in Erfüllung. Die Preise der Halb- und Ganz-Fabricate erfuhren ohne Unterbrechung bis Ende Mai einen Rückgang. Schottische Warrants, welche am 1. Januar v. J. auf 43 sh. standen, waren am 30. Mai auf 37 sh. 1 d. gefallen. Von da an trat ein langsamer, aber stetiger Rückschlag ein, bis im Monat September v. J. der unverkennbare Aufschwung im Schiffs- und im Maschinenbau in hohem Mafse die Aufmerksamkeit auf Eisen und Stahl lenkte; die Folge davon war ein bedeutendes Geschäft, und zwar nicht nur von seiten der Speculanten, sondern auch seitens der Consumenten. Schottisches Roheisen erzielte am 17. September 42 sh. 10½ d. Die höheren Löhne, welche den Bergleuten und den Arbeitern der Eisen-Industrie bezahlt wurden, führten jedoch zu einem Preisaufschlag von ungefähr 10 sh. per ton für fabricirtes Eisen, was den höheren Herstellungskosten entsprach; bis zum Ende des Jahres wurde dieser Aufschlag behauptet. Die Lohnsteigerung kann für die Bergleute in den Kohlen- und Eisensteingruben auf ungefähr 10 %, und für die Eisenhüttenarbeiter auf 5 % geschätzt werden. Die zuletzt erwähnte Arbeiterklasse ist mit der kleinen Erhöhung, welche ihr gewährt worden ist, unzufrieden und agitirt für einen weiteren Aufschlag von 7½ % (sie verlangte nämlich ursprünglich einen solchen von 12½ %); der Streit hierüber wird im neuen Jahre sehr bald ausgetragen werden müssen. Da Kohlen für die Eisen- und Stahl-Industrie unentbehrlich sind, giebt ein so wichtiges Ereignifs, wie dies ein Aufschlag von 1 bis 2 sh. per ton ist, den Anstofs zu einer allgemeinen Preiserhöhung; man sollte sich zugleich erinnern, dafs die bis jetzt erfolgte nur ein Aequivalent für die Lohnsteigerung bildet. Dies gilt ganz besonders für Roheisen, da der von der Speculation vorweg genommene Aufschlag in der That fast ganz durch die Vertheuerung des Geldes ausgeglichen wurde, so dafs bis jetzt in bemerkenswerther Weise jene Ueberproduction sich nicht einstellte, welche gewöhnlich einen erheblich gesteigerten Geschäftsgang begleitet. Infolge der grofsen Nachfrage seitens des Schiffsbaues und der Maschinenfabriken fand ein aufserordentlicher Aufschlag von 20 sh. per ton für Stahlplatten und Winkel statt. Dagegen blieb der Preis für Stahlschienen wegen des schwachen Verbrauchs fast das ganze Jahr hindurch unverändert.

Ungeachtet der bedeutenden Abnahme des Exports nach den Vereinigten Staaten sind im ganzen doch nur 150 000 tons weniger als 1887 verschifft worden. Diese in hohem Mafse befriedigende Thatsache beweist, dafs das Geschäft mit anderen Ländern eine Ausdehnung erlangt hat, welche für die Zukunft gute Aussichten eröffnet. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dafs unserer Ausfuhr ganz besonders niedrige Preise zu Grunde lagen und dafs ein erheblicher Preisaufschlag uns der Gefahr aussetzt, die eingeleiteten Geschäftsverbindungen zu verlieren. Die Zunahme entfällt hauptsächlich auf Eisenbahnmaterial nach der Argentinischen Republik und auf Roheisen nach Deutschland, Holland und Belgien; aber auch in unserm Verkehr mit dem südlichen Asien, Japan, Süd-Afrika und anderen in der Statistik nicht besonders aufgeführten Ländern hat eine Zunahme der Geschäftsabschlüsse stattgefunden.

Erfreulich ist es ferner zu beobachten, dafs die Production Grofsbritanniens selbst in den schweren Zeiten, welche bis vor kurzem über die

Industrie verhängt waren, Fortschritte gemacht hat. Die Roheisenproduction der letzten fünf Jahre stellt sich wie folgt:

1888	1887	1886	1885	1884
7 900 000 t,	7 441 927 t,	6 870 665 t,	7 297 295 t.	7 528 966 t.

Ungeachtet dieser Vermehrung der Production hat eine Zunahme der Vorräthe nicht stattgefunden. Es liegen nur aus zwei Districten statistische Nachweisungen vor. In Middlesborough haben seit dem 1. Januar die Vorräthe von Cleveland-Roheisen um 165 054 t abgenommen, während für Schottland eine Zunahme der Vorräthe um 16 393 t mitgetheilt wird. Wenn man die im vorigen Sommer von der »British Iron Trade Association« gemachten Angaben zu Grunde legt, so kann man vermuthen, dafs die Roheisenvorräthe in den öffentlichen Lagerhäusern und in denen der Händler um 200 000 t abgenommen haben und jetzt auf ungefähr 2 400 000 t zu schätzen sind, von welchen jedoch 1 031 220 t aus schottischem Eisen bestehen, welches sich in Connals stores in Glasgow befindet. Es ist jedoch möglich, dafs nach erfolgter Preissteigerung die Vorräthe in den Händen der Consumenten, ebenso wie im zweiten Halbjahr 1888, ein wenig gröfser als gewöhnlich sein werden.

Wir haben oben die Abnahme unseres Exports nach den Vereinigten Staaten erwähnt. Dafs dieselbe sehr bedeutend ist, geht aus den folgenden Zahlen hervor:

1888	1887	1886	1885	1884
639 760 t,	1 284 999 t,	828 164 t,	397 613 t,	454 804 t.

Da die Verschiffungen nach Amerika in den letzten Monaten sich auf ungefähr 50 000 t monatlich belaufen haben, wovon die Hälfte auf Weifsblech entfällt, so ist wohl anzunehmen, dafs der niedrigste Stand erreicht ist. Als Aussicht vorhanden war, dafs die Demokraten, welche die Freihandelspartei des Landes repräsentiren, bei der Präsidentenwahl Erfolg haben werden, wurden daran Hoffnungen geknüpft; durch die Wahl des Generals Harrison sind jedoch viele Personen enttäuscht worden. Alle Erwartungen auf eine Reduction des amerikanischen Tarifs, welche für England von Vortheil sein würde, erweisen sich jetzt als hinfällig, und wir können der republikanischen Partei noch dankbar sein, wenn sie den Zoll auf Weifsbleche nicht erhöht, welche jetzt zu 1 cent per Pfund — was ungefähr 35 % vom Werth ausmacht — tarifirt werden. Wie gewöhnlich war auch diesmal während der Präsidentenwahl der Geschäftsgang in den Vereinigten Staaten sehr matt; es lastete infolgedessen auf der Eisen- und Stahl-Industrie Amerikas im abgelaufenen Jahre eine Depression, welche durch den Mangel an lebhafter Thätigkeit auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues noch verstärkt wurde. Man nimmt an, dafs nur ungefähr 7500 Meilen neue Linien im Jahre 1888 gegen 13 080 Meilen 1887 gebaut wurden. Stahlschienen fielen deshalb auf 27 $ ab Werk (der niedrigste bis jetzt in Amerika bekannte Preis), und Roheisen Nr. 1 wurde zu 18 $ verkauft, was gleichfalls eine sehr billige Notirung ist. Es wird berichtet, dafs die Production von Roheisen ungefähr 400 000 t und von Schienen 750 000 t weniger als 1887 beträgt. Wenn man das Resultat der Präsidentenwahl in der Wirkung auf die englische Eisen- und Stahl-Industrie in Betracht zieht, so darf nicht vergessen werden, dafs der Erfolg der Freihandelspartei nur jene Periode früher herbeigeführt haben würde, in welcher wir auf manchem unserer ausländischen Märkte mit der amerikanischen Concurrenz zu rechnen haben werden; jetzt wird dagegen Amerika durch seine Schutzzollpolitik verhindert, sich so zu entwickeln, wie es für eine Nation möglich ist.“ (? Die Red.)

Zum Schlufs wird vom »Economist« näher dargelegt, dafs das Geschäft in Weifsblech während des ganzen Jahres sehr unbefriedigend gewesen ist

Bericht über in- und ausländische Patente.

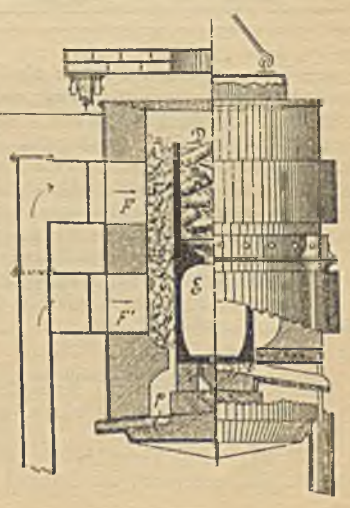
Deutsche Reichspatente.

Kl. 48, Nr. 45220, vom 13. Mai 1887. A. Schaag in Berlin und die Eisenwerke Gaggenau in Gaggenau. *Herstellung eines magnesiumhaltigen elektrolytischen Zinküberzuges auf Eisen und Stahl.*

Die zu überziehenden eisernen Gegenstände werden mit verdünnter Säure abgebeizt (oder mit dem Sandstrahlgebläse gereinigt), mit caustischer Lauge, dann mit reinem Wasser gewaschen und sofort in das Bad getaucht. Letzteres besteht aus 100 kg Wasser, 8 kg schwefelsaurem Zinkoxyd, 4 kg schwefelsaurer Magnesia und 20 bis 30 kg löslichem Quecksilbersalz. Als Anode dient eine Zinkplatte von einer der Kathode entsprechenden Gröfse; auf 1 qm der Kathode sind 25 Ampères × 2 Volt erforderlich. Für polirte und geschliffene Eisengegenstände nimmt man auf 100 kg Wasser 6 kg eines Doppelsalzes, aus 5 Theilen schwefelsaurem Zinkoxyd, 2 Theilen schwefelsaurer Magnesia und 1 bis 4 Theilen Chlorammonium bestehend. Das Bad ist mit etwas Wein- oder Citronensäure anzusäuern. Der Strom ist schwächer zu nehmen als im ersten Falle. Nach diesem Verfahren werden die Eisengegenstände an allen (auch vertieften) Stellen mit einem gleichmäfsig weifsen, harten Niederschlag versehen.

Kl. 31, Nr. 45281, vom 15. April 1888. Horst Edler von Querfurth in Schönheide (Sachsen). *Tiegelschmelzofen.*

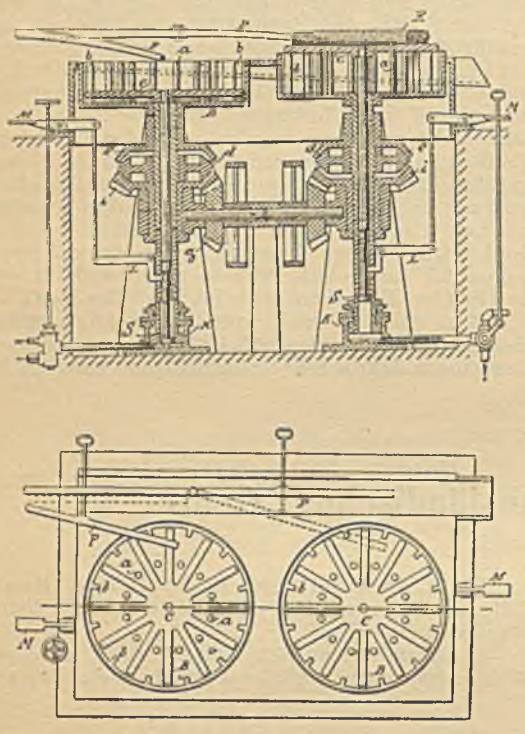
In einem gemauerten Schacht ruht auf durch Schraubenspindeln senkbarem Boden *p* ein Sammel-



tiegel E und auf diesem ein Schmelzcylinder D. Nachdem letzterer mit Gufs- bezw. Schmiedeisen beschickt und der Raum zwischen Schacht, Tiegel und Cylinder mit glühenden Koks gefüllt ist, läfst man den Gebläsewind zuerst durch die oberen tangentialen Oeffnungen F treten, bis das Eisen aus D in E heruntergeschmolzen ist. Dann läfst man den Wind auch durch die unteren Windöffnungen F_1 treten und sticht das Eisen, wenn es im Tiegel E gar geworden ist, durch den Boden von E ab.

Kl. 7, Nr. 45201, vom 30. November 1887. Fred. Harris Daniels in Worcester (Mass., V. St. A.). *Haspel für Drahtwalzwerke.*

In dem sich drehenden, mit Rippen b und Zinken a versehenen Haspel ist ein besonderer Sternboden c angeordnet, dessen Strahlen zwischen die Rippen b fassen. Infolgedessen kann sich der aus den Führungsrohren P kommende und zwischen b und a ablagernde Draht nicht zwischen c und dem Haspel einklemmen. Der links gezeichnete Haspel wird durch die Zahn-



räder g und i, von welchen i innen als Reibungsrad wirkt, gedreht. Soll der Haspel angehalten werden, so läfst man Druckflüssigkeit unter den Kolben K treten, worauf dieser das Reibungsrad d gegen die feste Schüssel e drückt (vergl. den rechts gezeichneten Haspel). Soll der Boden c behufs Abnahme der Drahtrolle R gehoben werden, so löst man vermittelst des Fufstritts M die Klinke L aus. Es treibt dann die Druckflüssigkeit den Kolben S und den Boden c in die Höhe. Nach Auslafs der Flüssigkeit aus den Cylindern sinken alle Theile wieder in die links gezeichnete Stellung zurück.

Kl. 40, Nr. 45824, vom 15. Mai 1888. August Winkler in Görlitz. *Elektrolytische Gewinnung von Aluminium aus Thonerde.*

Als Elektrolyt dient feuerflüssige phosphorsaure oder borsaure Thonerde oder ein Gemisch von beiden.

Kl. 78, Nr. 45712, vom 22. Januar 1888. Alfred Nobel in Paris. *Herstellung von Zündschnüren.*

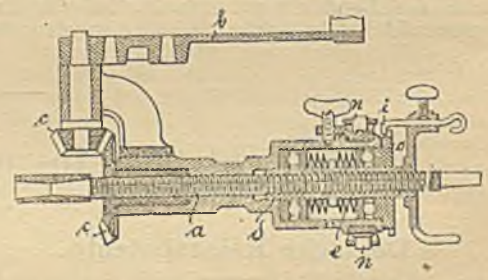
In Nitroglycerin, welches mit etwa $^1/_6$ seines Gewichts Kampher versetzt ist, wird $^1/_2$ seines Gewichts nitrirte Baumwolle gelöst, so dafs eine zähe Masse entsteht. Die innige Mischung der Masse wird durch Kneten zwischen Walzen befördert. Sodann setzt man zu je 150 Gewichtstheilen der Masse 70 Gewichtstheile fein gepulvertes chlorsaures Kali und 25 Gewichtstheile gepulvertes Ferricyankalium und prefst die Masse aus einer engen Oeffnung als dünnen Strang heraus. Derselbe wird sofort mit Baumwolle oder Hanf umsponnen und bildet die Seele der wasserbeständigen und auch unter Wasser brennenden Zündschnur.

Kl. 24, Nr. 45654, vom 20. December 1887. F. C. Glaser in Berlin. *Gasfeuerung für Flammöfen.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 109 vom Jahre 1888 (vergl. »Stahl u. Eisen« 1889, S. 68). Die Feuerung wird bei den Pietzka-Oefen in Witkowitz und Zawadzky angewendet.

Kl. 5, Nr. 45603, vom 1. Februar 1888. Camille Bornet in Paris. *Hand-Gesteinbohrmaschine.*

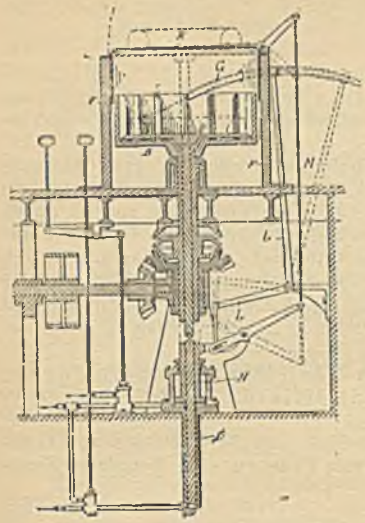
Vermittelst der Kurbel b und der Kegelräder c wird die Bohrspindel a gedreht und in der Mutter d vorgeschoben, wenn diese durch den stellbaren Stift i festgehalten wird. Hierbei wird der vom Gestein dem Bohrer entgegengesetzte Widerstand von der Mutter d, der hinteren Gruppe Federn e und dem hinteren Kugellager aufgenommen. Steigt der Widerstand im Bohrloch über die normale Höhe, so findet unter Zusammendrückung der hinteren Gruppe Federn e so

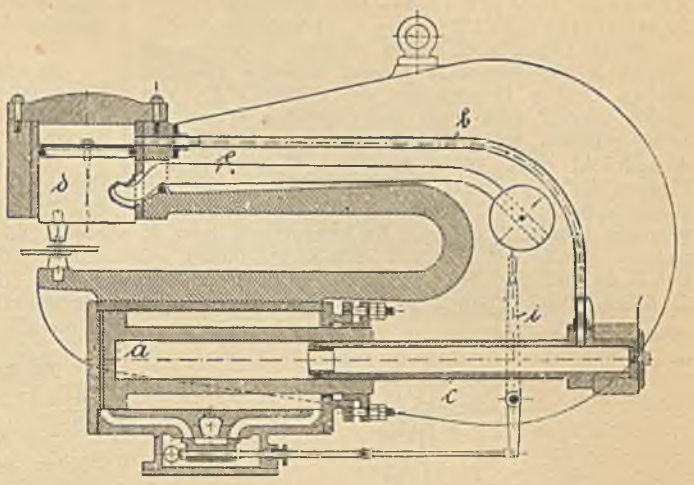


lange ein Vorschrauben der Spindel a in der Mutter d statt, bis durch den hierbei stetig wachsenden Druck der Stift i aus der Haltescheibe o heraustritt. Dann drehen sich Spindel a und Mutter d bis zur Ueberwindung des Widerstandes im Bohrloch gleichzeitig (wobei also ein Vorschub von a nicht stattfindet), bis i wieder in die Haltescheibe o tritt. Ist a ganz in d vorgeschraubt, so schwenkt man die in den Zapfen n hängende Maschine um 180° herum und verbindet den Bohrer mit dem entgegengesetzten Ende der Spindel a. Es wirkt dann die entgegengesetzte Gruppe der Federn e.

Kl. 7, Nr. 45202, vom 30. November 1887. Fred. Harris Daniels in Worcester (Mass., V. St. A.). *Haspel für Drahtwalzwerke.*

Der Haspel selbst hat im wesentlichen die im Patent Nr. 45201 erläuterte Einrichtung. Nur ist für die beiden Kolben H und J je ein besonderer Cylinder angeordnet. Auch ist der Boden D voll und umfafst die Rippen r des Haspels B vermittelst Schlitze. Der Schutzmantel F, in welchem der Haspel arbeitet, ist mit einem Deckel R versehen, der durch Hebel und Zugstange M mit dem Kolben H verbunden ist. Des-





gleichen ist das teleskopisch verschiebbare Zuführungsrohr *G* durch einen Winkelhebel *L* mit dem Kolben *H* verbunden. Werden demnach der Haspel und der Boden *D* behufs Fortnahme der Drahtrolle gehoben, so tritt gleichzeitig das Rohr *G* aus dem Schutzmantel *F* heraus, und der Deckel *R* öffnet sich.

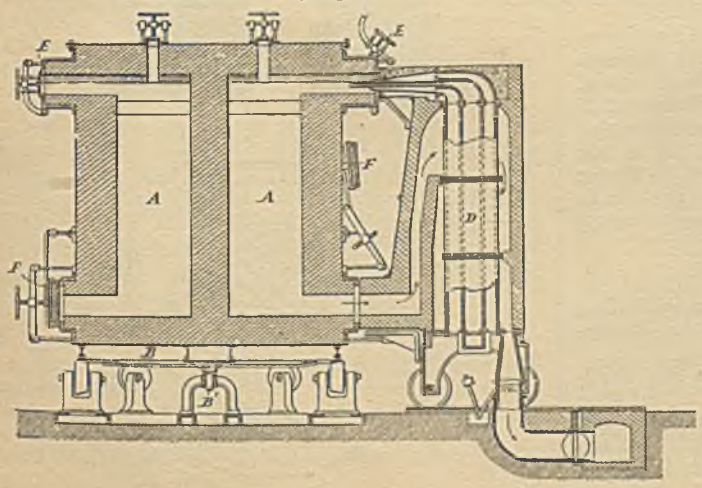
Kl. 49, Nr. 45472, vom 19. Februar 1888. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L.W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk. *Nietmaschine mit eigenem Motor.*

Der am Maschinengestell befestigte Motor hat einen Kolben *a* mit starker Kolbenstange, welche sich im Cylinder und in einer am Gestell festen Röhre *c* vermittelst Stopfbüchse und Stulpdichtung führt. In der Kolbenstange, dem Rohr *c*, der Leitung *b* und dem Nietcylinder *d* befindet sich eine constante Flüssigkeitsmenge. Wird der Kolben *a* durch Einlassen von Druckflüssigkeit auf die linke Seite des Cylinders nach rechts geschoben, so treibt die Flüssigkeit im Innern des Kolbens den Nietkolben *d* nach unten. Letzterer wird wieder nach oben gesaugt, wobei der Gewichtshebel *e* mitwirkt, wenn der Kolben *a* sich von rechts nach links bewegt. Die Steuerung des Kolbens *a* geschieht durch einen Handhebel *i*.

Britische Patente.

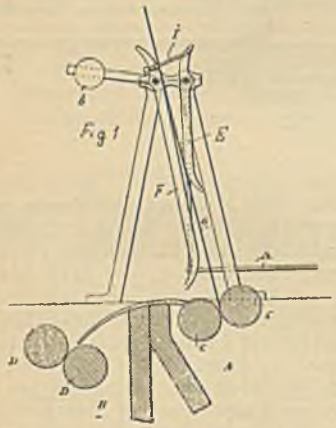
Nr. 18041, vom 3. Mai 1888. Alfred Rangod Pechiney in Salindres (Frankreich). *Einrichtung zum Glühen fester Körper.*

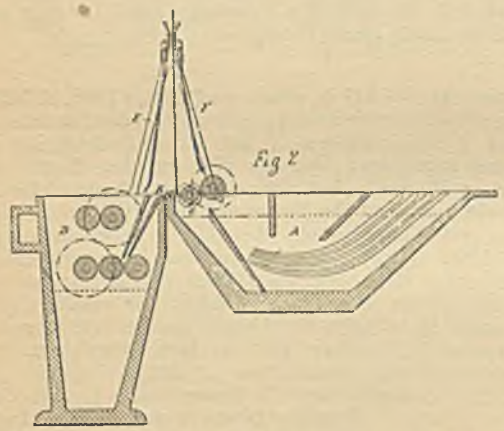
Um feste Körper auszuglühen, ohne sie mit Feuergasen in Berührung zu bringen, wird eine feuerfeste Kammer *A* durch Durchleiten einer Flamme in Weifsgluth versetzt. Dann stellt man die Flamme ab und setzt in die Kammer den auszuglühenden Gegenstand. Ist der Glühprocefs beendet, so nimmt man den Gegenstand aus der Kammer und leitet die Flamme von neuem hindurch u. s. f. (vergl. auch Amerikan. Patent Nr. 357 447 in »Stahl und Eisen« 1888, S. 549). Um diesen Betrieb ununterbrochen durchzuführen, sind 2 Glühkammern *A* auf einer Drehscheibe *B* derart angeordnet, dafs sie sich um den Zapfen *B'* drehen können. Auf einer Seite der Drehscheibe *B* ist eine gewöhnliche Feuerung oder ein Regenerativ-Brenner *D* angeordnet. Derselbe besteht aus einem mittleren Gasrohr und einem dasselbe umgebenden Luftrohr. Die oben zu Düsen sich vereinigenden Rohre senden eine Flamme durch die rechte Glühkammer *A*, wonach die Abgase um das Luftrohr des Brenners *D* circuliren und zur Esse entweichen. Ist die betreffende Glühkammer *A* auf Weifsgluth gebracht, so stellt man die Flamme ab, bewegt den Brenner *D* etwas zurück und dreht die andere Kammer *A* vor denselben. Nach Oeffnung der Thüren *EF* wird dann diese mit dem Brenner *D* verbunden. Unterdessen wird die heifse Kammer *A* mit den zu glühenden Gegenständen beschickt u. s. f. Man kann auch 2 gegenüber- und feststehende Kammern *A* anwenden, zwischen welchen ein Schienengeleise mit einer Drehscheibe in der Mitte gelegt ist. Der Brenner *D* oder die Feuerung wird dann von einer zur andern Kammer *A* gefahren, wobei er in der Mitte auf der Drehscheibe umgedreht wird.



Nr. 17169, vom 13. December 1887. Daniel Edwards, Richard Lewis und Philipp Jones in Morriston bei Swansea. *Verzinnapparat.*

Beim Ueberführen eines Bleches *G* von einer Pfanne *A* zur andern *B* gelangt dasselbe von den Walzen *C* (Fig. 1) zwischen die Finger *E F*. Von diesen wird *E* vermittelst der Zugstange *a* vom Arbeiter gehalten, während *F* durch ein Gewicht *b* gegen *E* gedrückt wird. Steht das Blech *G* zwischen den Fingern *E F*, so drückt man beide durch die Zugstange *a* nach links, bis *E F* über den Walzen *D* der nächsten Pfanne *B* stehen. Es bewegt sich dann *F*, welches durch die Stange *I* mit *E* verbunden ist, von *E* ab und läfst das Blech *G* zwischen die Walzen *D* fallen. Nach Figur 2 ist eine der Walzen *C C'*





hohl gearbeitet und mit Längsrinnen und zwei Quernuthen versehen. In letztere greifen die Daumen einer vom Arbeiter zu handhabenden Welle *K* hinein. Wird demnach das Blech zwischen den Walzen *C C'* an den senkrechten Kanten hoch gehoben, so gelangt es zwischen die Führungen *E F*, bis es von einer der Rinnen von *C* gehoben und auf die Finger von *K* geworfen wird. Legt man letztere nach links um, so fällt das Blech durch eine Führung zwischen die Walzen der nächsten Pfanne *B*.

Nr. 716, vom 17. Januar 1888. James Noble in Middlesborough on Tees. *Schutz der Wärmespeicher bei Regenerativ-Flammöfen.*

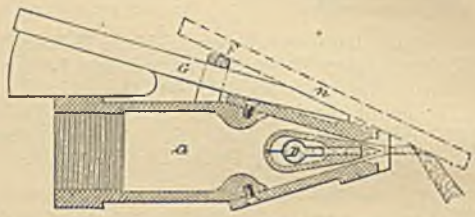
Die senkrechten Kanaltheile, welche das Herdinnere mit den Wärmespeichern verbinden, erhalten dicht über denselben einen horizontalen Absatz mit einem Wehr an der vorderen Kante, so dafs dadurch eine Mulde gebildet wird, in welche die aus dem Herd kommende Flamme stöfst. Letztere setzt hierbei in der Mulde ihre Staub- und Schlackentheile ab, die infolgedessen nicht auf die Steinfüllung der Wärmespeicher fallen und diese zerstören können.

Nr. 767, vom 18. Januar 1888. Michael Nicholas d'Andria in Salford (County of Lancaster). *Wiedergewinnung des Zinns von Weifsblechabfällen.*

Die Weifsblechabfälle werden in geschmolzenes Chlorzink getaucht, bis das Zinn gelöst ist. Das an das Zinn gehende Chlor mufs von Zeit zu Zeit durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure zum Chlorzink ersetzt werden. Das Chlorzink- und Chlorzinngemisch wird in Wasser gelöst und hiernach das Zinn aus der angesäuerten Lösung durch Einhängen von Zinkstreifen in metallischem Zustande niedergeschlagen.

Nr. 9908, vom 7. Juli 1888. Jeremiah Eugene Mathewson in Sheffield. *Mundstück für Sandgebläse.*

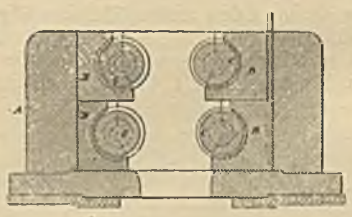
Um das Mundstück von beim Putzen von Gufsstücken, Schärfen von Feilen u. s. w. benutzten Sand-

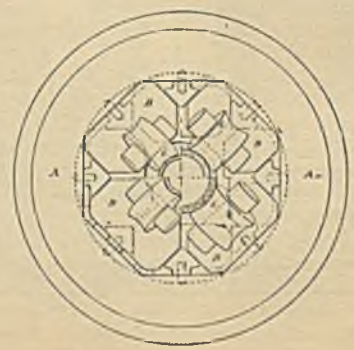


gebläsen dauerhafter herzustellen, treffen der mittlere Sandstrahl und die seitlichen Dampf- oder Luftstrahlen erst in der Mündung selbst zusammen. In der Skizze bedeutet *D* das Sandzuführrohr und *a* das Dampfrohr. Beide sind leicht auseinandernehmbar zusammengestellt und mit Vorrichtungen *F G* zum Unterstützen der Feilen *n* versehen.

Nr. 17293, vom 15. December 1887. Thorsten Nordenfelt in Westminster, (London). *Zieheisen zum Ziehen, bezw. Pressen von Röhren.*

Das Zieheisen, durch welches die Röhre behufs Verminderung ihres Durchmessers hindurchgeprefst wird, besteht aus einem starken Ring *A*, in welchem die Lager *B* für die die Ziehöffnung bildenden Walzen





C angeordnet sind. Letztere können geneigt gelagert sein, wenn eine Lösung der Röhre vom Prefsdorn durch Vergröfserung des Cylinderumfanges beabsichtigt wird.

Nr. 418, vom 10. Januar 1888. John Henry Derby in Brymbo (County of Denbigh). *Kohlung von Flufseisen.*

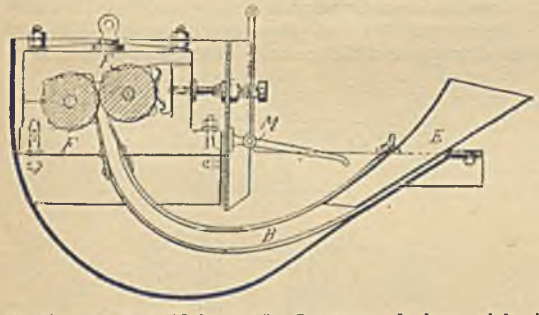
Um Flufseisen zu kohlen, wird dasselbe durch Holzkohle filtrirt. Letztere befindet sich in einem mit feuerfestem Thon ausgefütterten Cylinder mit Siebboden. Unter diesem steht eine zweite Giefspfanne, aus welcher die Formen vollgegossen werden. Für Posten von 8 bis 10 t Eisen mufs die Holz- (oder Gas-) kohlenschicht etwa 1,2 m hoch und 0,45 m im Durchmesser sein. Man untersucht zuerst, wieviel Kohlenstoff diese Eisenmenge beim Durchgang durch die Kohle aufnimmt und berechnet hiernach diejenigen Mengen, welche bei bestimmtem Kohlenstoffgehalt des Productes durch das Kohlenfilter und direct in die zweite Giefspfanne gegossen werden müssen.

Nr. 16604, vom 2. December 1887. Alexander Sydney Ramage in Liverpool. *Wiedergewinnung des Zinns und Zinks von den damit überzogenen Eisenblechen.*

Die Eisenbleche werden nacheinander in verschiedene Bäder erhitzter Salzsäure von wachsender Stärke getaucht (aus der Salzsäure ist vorher durch Zinnchlorid die arsenige Säure als arsensaures Zinn gefällt), bis alles Zinn gelöst ist. In besonderen Behältern wird aus der erhitzten Zinnlösung das Zinn durch Zinkabfälle oder verzinktes Eisenblech gefällt. Zur abgeklärten Lösung setzt man Kalkmilch bis zur vollständigen Ausfällung des Zinkoxyds. $12^1/_2$ kg Weifsblechabfälle geben 0,5 kg Zinn, welches durch 0,375 kg Zink gefällt wird, von denen 90 % als Zinkoxyd wieder gewonnen werden.

Nr. 11620, vom 11. August 1888. Max Frederick Henry Lintz in Paris. *Verzinnapparat.*

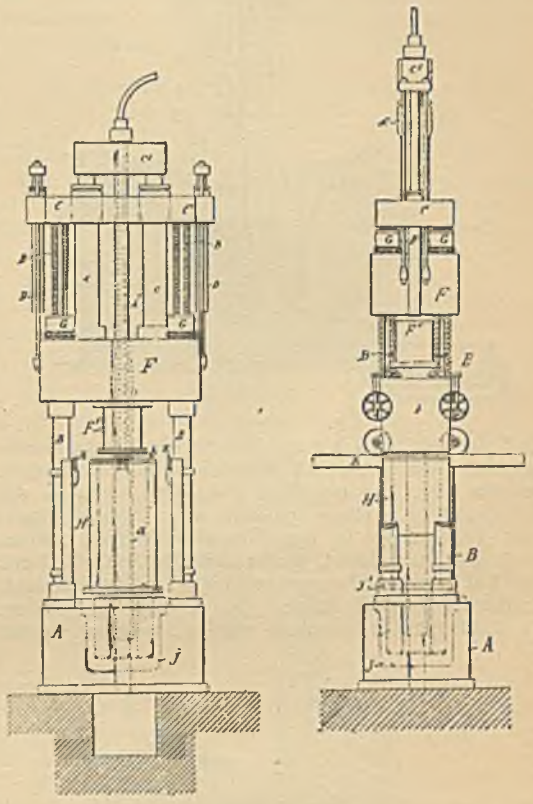
Der Verzinnapparat hat einen muldenförmigen Kessel, an dessen Einsteckseite der Trichter *E* angeordnet ist. Von diesem gehen gebogene Führungen



B bis zu den Walzen *F*. Letztere drehen sich in Palmfett, während der Trichter *E* mit einem Flufsmittel, bestehend aus 4 Theilen Salzsäure, 1 Theil Zink, $^1/_{10}$ Theil Aetzkalk und $^1/_{10}$ Theil Holzkohlenstaub, gefüllt ist. Durch diese Masse gelangen die Bleche zwischen die Führungen *B* und werden dann durch Umschlagen der Winkelhebel *M* durch das Zinnbad zwischen die Walzen *F* geführt. Aus diesen werden die Bleche fertig herausgenommen.

Nr. 17111, vom 12. December 1887. Manassah Gledhill (Director von Sir Joseph Whitworth & Co.) in Openshaw bei Manchester. *Einrichtung zum Giefsen hohler Cylinder unter Druck.*

Die Herstellung der Hohlcylinder findet in der Weise statt, dafs die Form *H* um den centralen hohlen Kern *a* vollgegossen wird, worauf das Metall unter Druck gesetzt und währenddessen der durch Druckwasser innen gekühlte Kern *a* langsam nach oben oder unten aus dem Metall herausgezogen wird. Der Kern *a*, am besten aus einem Stahlrohr mit einem Gufseisenmantel bestehend, ist bei *b* mit einer Röhre *i* verschraubt und geht durch die ganze Presse hindurch. Letztere besteht aus der Grundplatte *A* mit dem hydraulischen Cylinder *J* und den oben mit Gewinde versehenen Säulen *B*. Auf diesen gleitet das Querhaupt *F*, welches vermittelst der in dem auf *B* befestigten Querhaupt *C* gelagerten hydraulischen Cylinder *D* gehoben und gesenkt werden kann. Zur Feststellung von *F* in einer bestimmten Höhe dienen die Muttern *G*, welche vermittelst eines Schneckengetriebes gleichzeitig in Umdrehung gesetzt werden können. An *F* hängt der Prefskopf F^1. Auf *F* stehen zwei hydraulische Cylinder *C*, deren Kolben das die Röhre *b* fest umfassende Querhaupt C^2 tragen. Behufs Vornahme eines Gusses

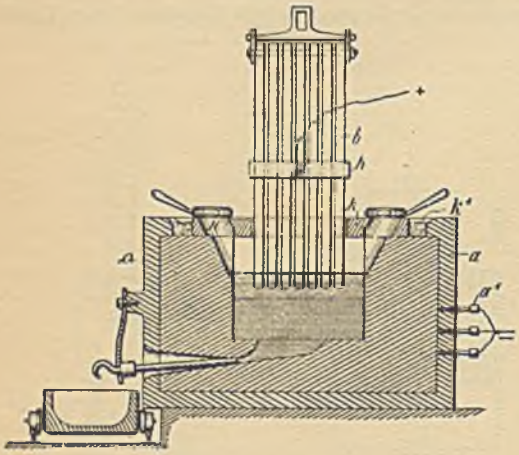


wird die Form *H* auf den Prefskolben J^1 gesetzt, wonach der Kern *a* innerhalb der Form *H* befestigt wird. Man schraubt dann die Röhre *i* ab und hebt diese und das Querhaupt *F* so hoch, dafs die Giefspfanne *L* auf den Schienen *K* über die Form gefahren werden kann. Nunmehr wird die Form *H* gefüllt und die Giefspfanne *L* fortgefahren, wonach *b* wieder mit *a* verschraubt und *F* heruntergelassen wird, bis der Prefskopf F^1 eben in die Form eintritt. Dann wird letztere vermittelst des Kolbens J^1 gehoben, so dafs das Metall vom Prefskopf F^1 zusammengeprefst wird. Hiernach zieht man den Kern *a* vermittelst der Cylinder *C* langsam aus dem Metall heraus. Währenddessen läfst man Kühlflüssigkeit unter so hohem Druck durch den Kern *a* fliefsen, dafs innerhalb und aufserhalb desselben fast gleicher Druck herrscht. Zu diesem Zweck versieht man das untere Ende des Kerns *a* mit einem Ventil, welches nur so viel Flüssigkeit austreten läfst, dafs bei bestimmtem Flüssigkeitseintritt

im Kern *a* ein bestimmter Druck herrscht. Der Kolben J^1 und Cylinder *J* sind ringförmig, damit der Kern *a* durch dieselben hindurchtreten kann.

Nr. 16853, vom 7. December 1887. Schweizerische Metallurgische Gesellschaft Lauffen in Neuhausen, (Schweiz). *Einrichtung zur elektrolytischen Gewinnung von Aluminium, Mangan, Wolfram u. s. w.*

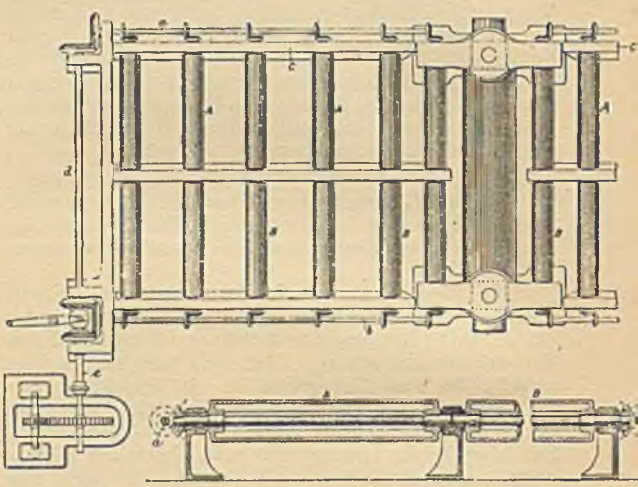
In einem Gufseisenkasten *a* ist ein Kohlentiegel mit Abstich angeordnet. In das Innere des Tiegels reicht eine gröfsere Anzahl Kohlenplatten *b* hinein, die durch die Klemme *h* mit dem positiven Pol der Leitung verbunden ist, während der negative Pol a^1 an den Gufseisenkasten angeschlossen ist. Bei Beginn der Operation wird auf den Boden des Tiegels ein Stück schmelzbares Metall gelegt, und auf dieses werden



die Kohlenplatten *b* bis zur leichten Berührung herabgesenkt. Der elektrische Strom schmelzt das Metall, welches dann als negativer Pol dient, wonach die Kohlenplatten *b* etwas gehoben und Thon, Mangan- oder Wolframerz in den Tiegel geworfen werden. Diese werden reducirt, wobei sich der Sauerstoff mit der Kohle zu Kohlenoxyd verbindet und entweicht. Entsprechend dem Steigen des Metallbades müssen die Kohlenplatten gehoben werden, was am besten durch eine elektrische Vorrichtung geschieht. Das Metallbad wird nach Bedarf in eine Form abgezapft. Der Tiegel wird mittels eines Deckels *k* mit Füllöffnungen verschlossen. k^1 ist ein Isolationsring aus Graphit.

Nr. 1595, vom 2. Februar 1888. Charles Davy in Sheffield. *Walzentisch für Blechwalzwerke.*

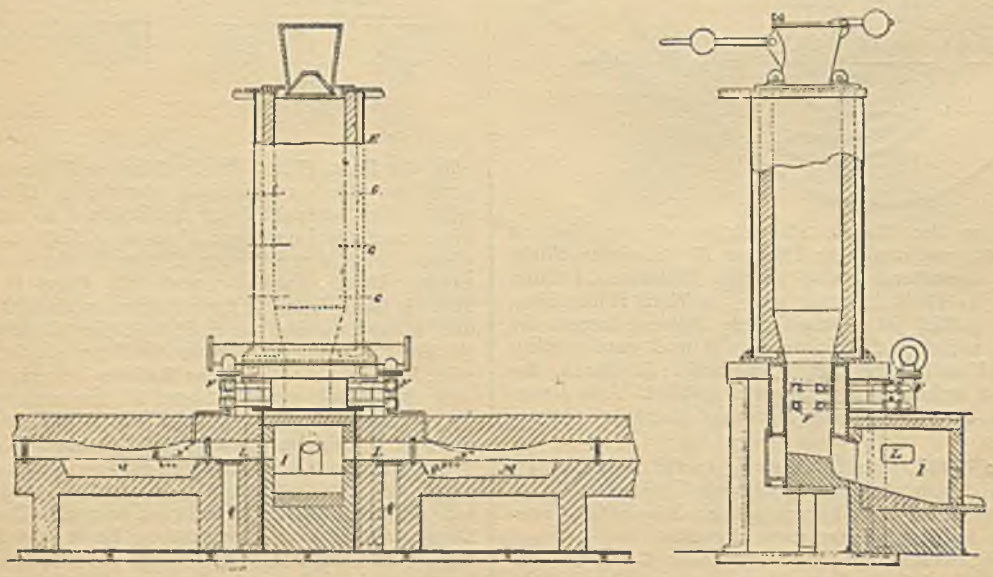
Jeder Walzentisch besteht aus zwei Reihen voneinander unabhängigen Walzen *A B*, die durch je eine Welle *a b* und Kegelräder von der Welle *d* aus angetrieben werden. Letztere und die Welle *b* sind durch ein Wechselgetriebe mit der Hauptantriebswelle *c* verbunden. Man kann demnach die Walzen *A B* in



gleicher oder in entgegengesetzter Richtung sich drehen lassen. Im ersten Falle gelangt das Blech ohne Verdrehung zwischen die Walzen, während im zweiten Falle das Blech in beliebiger Verdrehung durchgewalzt wird, ohne dafs zur Verdrehung Handarbeit erforderlich ist.

Nr. 191, vom 5. Januar 1888. James Moss Bennett in Ruchill (County of Lanark). *Mit Herdöfen verbundener Cupolofen.*

Der Cupolofen hat eine geschlossene Gicht mit Beschickungsvorrichtung und einen Sammelraum *I.*

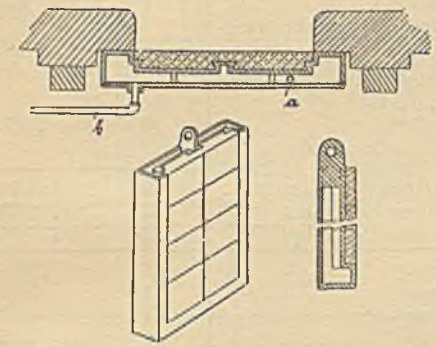


In dem Schacht des Ofens sind in verschiedener Höhe *E G* Düsen angeordnet, durch welche hoch erhitzte Gebläseluft in die Beschickung eingeführt wird. Die hierbei entwickelten Gase gehen nach unten und werden vor den Düsen *F* zum Theil verbrannt. Die Abgase streichen über das im Raum *I* sich sammelnde Eisen und treten durch die Kanäle *L* in die Herdöfen *M*. In diesen treffen auf die Gase Luftströme *N*, welche sie verbrennen. Die Gase können auch durch den Kanal *Q* zur Esse geleitet werden. Die Kanäle *O* dienen zum Einblasen von Luft in das Metallbad.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 387 419. Llewellyn E. Jordan in Buffalo (N. Y.). *Ofenthür.*

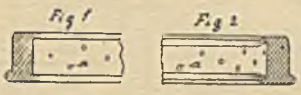
Die Ofenthür besteht aus einem hohlen, oben offenen gufseisernen Kasten, dessen vordere Vertiefung mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist. Durch trapezförmige Vorsprünge im Innern der Vertiefung wird das Herausfallen der Steine verhindert. In den Hohl-



raum der Thür taucht ein feststehendes Wasserkühlrohr *a* frei hinein, so dafs die Thür über das Rohr *a* gehoben und gesenkt werden kann, ohne dafs letzteres an der Bewegung theilnimmt. Es findet demnach ein fortwährender Zufluſs von Wasser unabhängig von der Stellung der Thür statt. Unter dem oberen Rand der Thür ist ein Ueberlaufrohr *b* angeordnet, durch welches das Kühlwasser ununterbrochen abläuft.

Nr. 390 695. James Munton in Maywood (Illin.). *Verbindung des Laufkranzes mit dem Scheibenrad.*

Man stellt durch Walzen einen Laufkranz von dem in Figur 1 skizzirten Querschnitt her. Sodann walzt oder prefst man die seitlichen Vorsprünge, während der Kranz noch warm ist, zusammen, so dafs sie die Gestalt in Figur 2 annehmen. Den noch warmen



Laufkranz setzt man zwischen Unter- und Oberkasten der Scheibenradform und giefst dieselbe voll Gufseisen. Letzteres tritt zwischen die seitlichen Vorsprünge des Laufkranzes und hält diesen fest. Eine Drehung desselben auf der Scheibe wird durch Vertiefungen *a* verhindert, welche in der Innenfläche des Kranzes durch die Walzen eingedrückt werden.

Nr. 390 206. Cambria Iron Company in Johnstown (Pa.). *Vorrichtung zum Abkühlen gewalzter Eisenbahnschienen.*

Hinter dem Walzwerk ordnet man eine Reihe genau gerichteter verticaler Walzen an (vergl. amerikanisches Patent Nr. 378 083, »Stahl u. Eisen« 1888, S. 626), welche die Schiene aus den Kaliberwalzen empfangen und zwischen sich durchwalzen, bis sie auf ihrer ganzen Länge festgehalten wird. Nunmehr läfst man aus zwei Röhren Wasser gegen die Schiene brausen, bis sie im Dunkeln nur noch schwachroth glüht. Dann läfst man die Walzen wieder an und die Schiene auf ein Kühlbett befördern.

Nr. 390 809. William H. Singer in Allegheny (Pa.). *Herstellung von Kreissägen.*

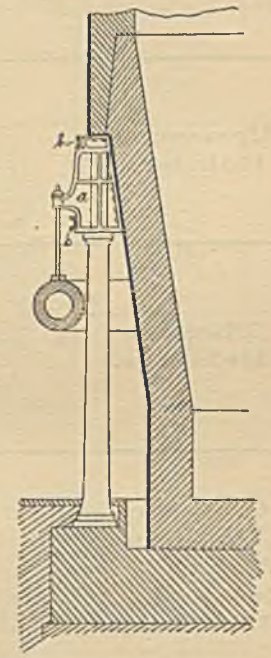
Eine senkrecht stehende runde Blockform wird mit Gufsstahl vollgegossen und läfst man dann diesen unter hohem Druck erkalten. Man theilt sodann den Block auf der Drehbank in Stücke, deren Masse diejenige der Säge etwas übersteigt. Diese Stücke werden bis zur Dicke der Säge gestaucht.

Nr. 390 320. John B. Vallee in Troy (N. Y.). *Hand-Giefspfanne.*

Am Stiel der Hand-Giefspfanne, dicht an letzterer, ist ein Haken angeordnet, an welchen eine an der Schulter befestigte Kette angehakt wird, so dafs auch die Schulter zum Tragen der Last dient

Nr. 388 275. Fred. W. Gordon in Philadelphia, (Pa.). *Hochofengestell.*

Um das Gestell herum sind sechs Säulen angeordnet, welche Consolen *a* tragen, die aufsen oben und unten durch gerade I- bezw. ⊐-Eisen *b c* miteinander verbunden sind. Die Consolen *a* sind mit dem Gestellmantel und dem Schachtmantel vernietet und über-



tragen das Gewicht der Theile direct auf die Säulen. Die I-Eisen *b* liegen in der Mitte zwischen zwei Consolen unter dem Schacht, so dafs dieser auch hier getragen wird. Das Heifswindrohr ist vermittelst Zugstangen an den Consolen *a* aufgehängt, so dafs es sich frei ausdehnen und zusammenziehen kann.

Nr. 386 412. David B. Oliver in Allegheny City (Pa.). *Walzentisch für Blechwalzwerke.*

Die einzelnen Walzengruppen *A B* des vorher beschriebenen britischen Patents Nr. 1595 vom Jahre 1888 haben je einen besonderen Antrieb, so dafs den einzelnen Walzengruppen entgegengesetzte oder gleiche Drehungsrichtungen in beliebiger Geschwindigkeit bis zum Stillstand ertheilt werden können.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat December 1888 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	68 541
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . (Schlesien.)	12	29 450
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	499
	Norddeutsche Gruppe . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	—
	Süddeutsche Gruppe . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	21 071
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	43 621
	Puddel-Roheisen Summa .	66	163 182
	(im November 1888	66	162 222)
	(im December 1887	62	175 569)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	26 404
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 817
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 779
	Süddeutsche Gruppe	1	1 420
	Bessemer-Roheisen Summa .	11	32 420
	(im November 1888	11	29 802)
	(im December 1887	10	34 330)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	50 432
	Ostdeutsche Gruppe	3	5 807
	Norddeutsche Gruppe	1	9 952
	Süddeutsche Gruppe	6	22 015
	Südwestdeutsche Gruppe	4	24 591
	Thomas-Roheisen Summa .	24	112 797
	(im November 1888	24	108 788)
	(im December 1887	20	106 901)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	16 918
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 378
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Norddeutsche Gruppe	2	3 010
	Süddeutsche Gruppe	10	18 073
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 088
	Giefserei-Roheisen Summa .	33	46 467
	(im November 1888	33	43 159)
	(im December 1887	31	43 067)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	163 182
Bessemer-Roheisen	32 420
Thomas-Roheisen	112 797
Giefserei-Roheisen	46 467
Production im December 1888	354 866
Production im December 1887	359 867
Production im November 1888	343 971
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1888	4 229 484
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1887	3 907 364

Roheisen-Production der deutschen Hochofenwerke in 1888*.

Tonnen zu 1000 Kilo.

	Puddel-Roheisen- und Spiegeleisen.	Bessemer-Roheisen.	Thomas-Roheisen.	Giefserei-Roheisen.	Summa Roheisen in 1888.	Summa Roheisen in 1887.
Januar	177 321	31 213	102 779	35 649	346 962	293 879
Februar	169 882	27 628	101 435	39 896	338 841	276 226
März	176 618	34 781	104 592	43 781	359 772	315 713
April	180 615	28 094	98 293	42 878	349 880	314 621
Mai	173 535	35 361	108 248	43 711	360 855	327 282
Juni	172 889	33 952	102 594	40 969	350 404	320 760
Juli	177 320	34 095	100 216	42 480	354 111	326 075
August	173 441	37 707	99 104	43 752	354 004	337 297
September	172 028	36 745	102 900	44 139	353 812	337 638
October	164 963	36 080	111 562	49 401	362 006	354 925
November	162 222	29 802	108 788	43 159	343 971	343 081
December	162 182	32 420	112 797	46 467	354 866	359 867
Summa in 1888	**2 064 016** = 48,8 %	**395 878** = 9,3 %	**1 253 308** = 29,5 %	**516 282** = 12,4 %	**4 229 484**	**3 907 364**

Nach amtlicher Statistik (für 1888 noch unbekannt) wurden erzeugt:

	Puddeleisen.	Bessemer- und Thomas-roheisen.	Giefserei-Roheisen.	Bruch- und Wascheisen.	Roheisen Summa.
In 1887 . . . . . To.	1 756 067	1 732 484	520 524	14 878	**4 023 953**
„ 1886 . . . . . „	1 590 792	1 494 419	429 891	13 556	**3 528 658**
„ 1885 . . . . . „	1 885 793	1 300 179	486 816	14 645	**3 687 433**
„ 1884 . . . . . „	1 960 438	1 210 353	414 528	15 293	**3 600 612**
„ 1883 . . . . . „	2 002 195	1 072 357	379 643	15 524	**3 469 719**
„ 1882 . . . . . „	1 901 541	1 153 083	309 346	16 835	**3 380 806**
„ 1881 . . . . . „	1 728 952	886 750	281 613	16 694	**2 914 009**
„ 1880 . . . . . „	1 732 750	731 538	248 302	16 447	**2 729 038**
„ 1879 . . . . . „	1 592 814	461 253	161 696	10 824	**2 226 587**

Die „Ein- und Ausfuhr von Roheisen", gleichfalls nach Monaten geordnet, kann, weil die Daten des December noch fehlen, erst der nächsten Nummer beigegeben werden. Es wird gebeten, dieselben sodann mit dieser Tabelle gefälligst zu vergleichen.

Vertheilung auf die einzelnen Gruppen.

	Nordwestliche Gruppe.	Oestliche Gruppe.	Mitteldeutsche Gruppe.	Norddeutsche Gruppe.	Süddeutsche Gruppe.	Südwestdeutsche Gruppe.	Deutsches Reich.
Gesammt-Erzeugung	1 946 417	433 821	24 228	151 809	786 314	886 895	4 229 484
In Procenten:							
Puddel- und Spiegeleisen	41,5 %	15,1 %	0,4 %	0,2 %	16,0 %	26,8 %	100 %
Giefserei-Eisen	37,2 %	3,9 %	0,8 %	6,9 %	35,0 %	16,2 %	100 %
Bessemereisen	84,9 %	7,1 %	3,0 %	0,0 %	5,0 %	0,0 %	100 %
Thomaseisen	44,8 %	5,9 %	0,0 %	9,0 %	20,4 %	19,9 %	100 %
Gesammte Roheisenprod.	46,0 %	10,2 %	0,6 %	3,6 %	18,6 %	21,0 %	100 %

* Ohne Holzkohlen-, Bruch- und Wascheisen.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im deutschen

Tonnen von bezw.

		den früheren Zollanschlüssen			Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbritannien	Italien
		Bremen	Hamburg bezw. d. Freihafengebiet Hamburg	den übrigen					
Erze.									
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	122	15 198	—	53 844	—	126 257	23 548	10
	A.	5	846	—	1 192 203	229	782 493	7	14
Roheisen.									
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	873	1 792	37	41	9	111	308	1
	A.	19	5 747	—	1 358	11	268	328	4 672
Roheisen aller Art	E.	155	4 857	21	3 262	—	96	182 793	—
	A.	80	168	1	52 731	—	24 855	619	1 388
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	—	—	31	—	—	20	—
	A.	10	84	—	3 615	15	5 766	965	2 282
Sa.	E.	1 028	6 649	58	3 334	9	207	183 121	1
	A.	109	5 999	1	57 704	26	30 889	1 912	8 342
Fabricate.									
Eck- und Winkeleisen	E.	8	19	—	44	—	56	27	—
	A.	1 265	11 015	260	7 331	247	110	2 135	10 121
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	—	14	—	54	—	11	—	—
	A.	219	2 083	—	1 002	152	11	578	138
Eisenbahnschienen	E.	—	355	1	703	—	2	1	—
	A.	1 291	2 120	—	27 143	773	23	2 081	1 090
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	6	—	—	57	2	1	1	—
	A.	51	119	—	40	43	2 830	689	147
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	53	758	4	696	3	943	2 811	46
	A.	4 506	13 377	400	7 724	7 760	1 003	6 593	9 166
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	11	153	—	96	—	342	1 250	—
	A.	2 025	7 782	1 003	2 280	1 458	417	5 001	9 719
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	1	13	1	10	—	4	37	—
	A.	118	217	4	60	33	12	10	58
Weifsblech	E.	29	885	1	7	—	37	2 364	—
	A.	12	28	—	20	6	7	4	11
Eisendraht	E.	2	190	—	243	—	61	883	—
	A.	496	2 409	53	12 534	933	2 185	34 215	8 132
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	100	499	4	639	14	768	1 693	1
	A.	2 194	4 119	83	819	206	4 383	967	1 602
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	9	124	—	21	—	49	72	1
	A.	88	731	1	409	45	113	128	56
Anker und Ketten	E.	6	263	—	5	—	24	854	—
	A.	22	45	2	22	36	5	1	6
Eiserne Brücken etc.	E.	—	—	—	26	—	—	—	—
	A.	1 168	2 161	—	33	9	11	56	68
Drahtseile	E.	—	12	—	1	—	3	39	—
	A.	69	203	29	54	27	174	110	76
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	1	4	—	11	—	4	18	—
	A.	14	181	12	73	8	78	5	40
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	49	—	312	—	136	13	—
	A.	66	394	20	661	399	658	386	5 091
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	14	298	—	61	1	6	426	—
	A.	1 019	2 361	9	3 431	672	1 439	929	1 445
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	149	1 291	9	444	31	1 762	1 364	7
	A.	3 416	21 188	128	5 012	1 473	2 143	2 120	3 183
Drahtstifte	E.	1	18	—	2	5	8	28	—
	A.	501	3 026	10	2 095	2 331	38	11 930	356
Feine Eisenwaaren etc.	E.	7	117	—	75	3	292	321	6
	A.	214	1 595	3	775	130	399	397	306
Sa.	E.	398	5 062	20	3 507	59	4 509	12 202	61
	A.	18 754	75 154	2 017	71 518	16 741	16 039	68 335	50 811
Maschinen.									
Locomotiven und Locomobilen	E.	—	136	—	218	—	6	1 275	—
	A.	35	313	—	85	375	70	31	3 071
Dampfkessel	E.	1	19	—	29	—	13	21	—
	A.	140	743	19	91	8	46	59	54
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	299	2 489	4	2 944	209	1 588	18 998	41
	A.	1 206	8 156	98	4 502	972	6 225	999	5 838
Sa.	E.	300	2 644	4	3 191	209	1 607	20 294	41
	A.	1 381	9 212	117	4 678	1 355	6 341	1 089	8 963

Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende November 1888 im freien Verkehr*

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rufsland	Schweiz	Spanien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	in demselben Zeitraum d. Vorjahres	Im Monat Nov. 1888 allein
376 346	34 718	27 775	6 085	—	423 432	—	1 728	1 089 563	974 086	65 382
3 053	162	34 374	997	92	—	—	102	2 014 577	1 598 497	189 592
2 674	211	652	86	222	—	9	1	7 027	6 082	417
267	295	1 661	—	8 344	—	1 058	608	24 636	55 330	2 976
1 641	3 091	584	560	15	3 626	—	—	200 701	144 664	13 780
16 531	91	8 922	8 300	4 833	40	7 760	832	127 151	194 387	17 670
74	193	52	—	—	—	—	—	370	258	86
124	—	1 086	40	2 807	—	2 969	82	19 845	37 080	1 318
4 389	3 495	1 288	646	237	3 626	9	1	208 098	151 004	14 283
16 922	386	11 669	8 340	15 984	40	11 787	1 522	171 632	286 797	21 964
8	—	—	—	8	—	—	—	170	108	5
1 426	603	508	2 457	11 617	76	1 423	2 148	52 742	46 618	3 402
21	—	9	—	1	6	—	—	116	130	23
2 980	69	57	9	8 207	143	30	a) 4 859	20 537	19 956	903
119	—	10	1	16	—	—	—	1 208	9 467	363
18 713	1 379	476	222	10 304	787	2 964	b) 35 569	1* 104 935	161 101	6 253
1	—	—	—	1	—	—	—	69	141	1
1 021	18	632	47	436	20	2 592	859	9 545	13 172	49
177	9 334	1 132	1	90	—	—	—	16 048	15 884	1 247
14 225	640	2 795	20 031	9 474	226	24 538	28 068	150 526	169 566	17 629
149	61	25	1	23	—	1	—	2 112	1 799	186
8 883	200	3 598	8 664	3 995	164	1 184	2 798	59 171	48 596	5 329
1	—	4	—	—	—	1	—	72	68	8
398	10	69	26	515	—	—	247	1 777	2 141	143
19	—	25	3	3	—	2	—	3 375	2 729	170
27	4	91	41	27	—	—	16	294	232	29
63	2 045	247	—	8	—	2	—	1 3 744	2 759	6 448
17 954	1 757	752	868	3 671	1 511	35 612	c) 55 401	2 178 483	224 074	7 16 528
454	5	50	3	273	14	28	—	4 545	3 935	535
4 606	132	1 506	548	1 345	72	39	1 051	23 672	20 270	1 739
19	1	31	1	6	—	2	1	337	461	20
298	19	153	163	164	31	35	241	2 675	3 614	261
37	2	5	—	1	—	—	2	1 199	979	82
15	—	63	3	16	6	4	55	301	703	16
—	—	—	—	—	—	—	—	26	86	—
3	48	385	216	—	23	30	d) 1 421	5 632	6 912	25
4	—	1	—	2	—	—	—	62	68	7
61	77	114	59	27	134	—	296	1 510	1 166	99
3	3	14	—	4	—	—	—	62	110	5
104	15	45	7	301	13	—	142	1 038	1 247	98
16	—	6	—	69	—	—	1	603	224	143
1 422	86	1 867	536	828	272	2 710	3 282	18 678	18 532	2 352
244	—	14	—	26	—	—	—	1 090	736	53
1 616	359	1 157	1 052	3 220	445	11	1 183	20 348	20 096	2 260
266	75	1 086	12	401	1	163	9	3 7 070	6 577	8 595
6 762	1 536	5 063	7 723	3 840	1 169	1 237	11 720	4 77 713	60 389	9 6 778
—	—	8	—	2	—	—	—	72	64	3
2 209	27	128	55	18	84	1 783	e) 19 116	43 707	37 986	4 755
44	2	129	1	35	1	26	5	5 1 064	976	10 103
1 221	167	598	393	461	152	339	1 175	8 325	8 156	991
1 645	11 528	2 796	23	969	22	225	18	43 044	47 301	3 997
83 944	7 147	20 057	43 120	58 466	5 328	74 531	169 647	781 609	2 880 527	69 639
14	—	11	2	26	—	—	—	1 688	1 967	27
700	8	355	193	647	108	7	614	6 612	5 518	652
2	—	16	—	69	—	—	—	170	193	3
125	4	137	39	52	185	—	263	1 965	1 606	79
1 005	282	874	54	3 901	2	318	29	33 037	27 515	3 207
3 315	2 004	10 219	6 527	3 276	1 332	1 241	5 525	61 435	57 809	5 697
1 021	282	901	56	3 996	2	318	29	34 895	29 675	3 237
4 140	2 016	10 711	6 759	3 975	1 625	1 248	6 402	70 012	64 933	6 428

* Die Anmerkungen zu den Zahlen befinden sich auf der nächsten Seite.

[1*] Aufserdem sind an Eisenbahnschienen, welche im Veredlungsverkehr aus ausländischem Material hergestellt wurden, in der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1888 noch ausgeführt: 15 879 (Tonnen) gegenüber 6605 (Tonnen) in demselben Zeitraum des Vorjahres.

[1] Darunter vom 1. Juli 1888 ab: Eisendraht, verkupfert, verzinnt u. s. w. 112; anderer Eisendraht: 1763 (Tonnen).

[2] Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinnt u. s. w.: 62 347; anderer Eisendraht: 116 135 (Tonnen).

[3] Darunter: Grobe Eisenwaaren, auch in Verbindung mit Holz, anderweitig nicht genannt, weder abgeschliffen u. s. w., noch polirt u. s. w. (Zolls. br. 6 ℳ, Tara 3 %) 2 725; Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmuttern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2 α und 6 e 3 β fallenden (Zolls. 10 ℳ); vom 1. Juli 1888 ab: 192; grobe Eisenwaaren, abgeschliffen u. s. w., ferner Schlittschuhe u. s. w. und grobe Werkzeuge, als Aexte, Beile u. s. w.; alle diese Waaren weder polirt noch lackirt u. s. w. (Zolls. 10 ℳ) 3729; andere grobe Werkzeuge, auch in Verbindung mit Holz, ferner Bajonette, Degen- und Säbelklingen, grobe; alle diese Waaren weder polirt noch lackirt u. s. w. (Zolls. 15 ℳ) 423 (Tonnen).

[4] Darunter: Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmuttern aus Eisen mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2 α und 6 e 3 β fallenden: 1771; andere grobe Eisenwaaren, anderweit nicht genannt: 75 942 (Tonnen).

[5] Darunter: Feine Eisenwaaren aus Eisengufs aller Art, mit Ausnahme von Geschossen und Spielzeug: 161; desgl. aus schmiedbarem Eisen, mit Ausnahme der feinen Waaren aus schmiedbarem Gufs, der Geschosse und Spielwaaren: 901 (Tonnen).

a) Darunter: nach den Ostindischen Inseln 2170, nach Australien 1103; b) darunter: nach Portugal 9815, c) darunter: nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 18 142, nach Australien 20 024; d) darunter: nach den Ostindischen Inseln 569; e) darunter: nach Japan 6808 (Tonnen).

[6] Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinnt u. s. w.: 26; anderer Eisendraht 422 (Tonnen).

[7] Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinnt u. s. w.: 5 365; anderer Eisendraht: 11 163 (Tonnen).

[8] Darunter: Grobe Eisenwaaren, auch in Verbindung mit Holz, anderweitig nicht genannt, weder abgeschliffen u. s. w., noch polirt u. s. w. (Zolls. br. 6 ℳ, Tara 3 %): 246; Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmuttern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2 α und 6 e 3 β fallenden (Zolls. 10 ℳ): 21; grobe Eisenwaaren, abgeschliffen u. s. w., ferner Schlittschuhe u. s. w. und grobe Werkzeuge, als Aexte, Beile u. s. w.; alle diese Waaren weder polirt noch lackirt u. s. w. (Zolls. 10 ℳ): 290; andere grobe Werkzeuge, auch in Verbindung mit Holz, ferner Bajonette, Degen- und Säbelklingen, grobe; alle diese Waaren weder polirt noch lackirt u. s. w. (Zolls. 15 ℳ): 39 (Tonnen).

[9] Darunter: Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmuttern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2 α und 6 e 3 β fallenden: 140; andere grobe Eisenwaaren, anderweit nicht genannt: 6 639 (Tonnen).

[10] Darunter: Feine Eisenwaaren aus Eisengufs aller Art, mit Ausnahme von Geschossen und Spielzeug: 20; desgl. aus schmiedbarem Eisen, mit Ausnahme der feinen Waaren aus schmiedbarem Gufs, der Geschosse und Spielwaaren: 82 (Tonnen).

Schwedens Bergwerks- und Hüttenindustrie mit Bezug auf Eisen und Stahl im Jahre 1887.

Auch in diesem Jahre verdankt Berichterstatter den Empfang der officiellen Statistik über Schwedens Bergwerksindustrie unmittelbar nach ihrem Erscheinen im Drucke der Freundlichkeit des Hrn. Professors Akerman-Stockholm; wie seit Jahren, wird das für den Leserkreis von »Stahl und Eisen« Interessante daraus in Nachfolgendem zusammengestellt und bearbeitet:

Schweden förderte im Jahre 1887 aus 655 Gruben rund 902 200 t Berg- und gewann in 6 Beleihungen 973 t See- und Moorerze, von ersteren 34 633 t mehr, von letzteren 3917 t weniger als im Jahre vorher, in welchem 674 Gruben an der Förderung betheiligt waren. Aufser den 655 in Förderung stehenden Gruben waren weitere 280 bergmännische Anlagen ohne Erzgewinnung im Betriebe, gemuthet wurden 60 Funde, neugemuthet 313 ältere Gruben und in Fristen gelegt 81 Beleihungen. Der gesammte schwedische Eisenerzbergbau beschäftigte 6337 Arbeiter.

Die gröfsten Fördermengen lieferten die Statthalterschaften: Örebro, rund 245 300 t aus 98 Gruben — unter ihnen das Stripafeld 25 930 und das Stribergsfeld 39 270 t —, Kopparberg, 93 Gruben, 220 400 t —, das Ormbergsfeld im Grängesbergreviere förderte 29 440 t —, Vestmanland, 63 Gruben, 212 200 t — Klackberg 52 360, Risberg 27 700, Koldningsberg 22 440 t — Vermland, 61 Gruben, 104 700 t — Persberg 30 960 t — und Upsala, 20 Gruben, 64 700 t — Dannemora 49 320 t.

Das vielgenannte Gellivara — Erzvorkommen in Norrbotten mit 245 darauf verliehenen Grubenfeldern brachte seine Förderung auf rund 2200 t; trotz angestrengter Reclame scheinen dort die allgemeinen Verhältnisse wenig günstig sich zu gestalten. Die Bahnstrecke Gellivara-Ofoten läfst noch immer auf sich warten, und die nothdürftig fertige Linie Gellivara-Luleå zu übernehmen, hat der Staat ebenso abgelehnt, wie er eine Zinsgarantie für dieselbe von der Hand wies. Allerdings war das wenig coupirte Terrain der Trace Gellivara-Luleå für den Bahnbau leidlich günstig, Gellivara-Ofoten dagegen mufs durch das steile Felsengebirge nach der norwegischen Küste herabsteigen; aber Luleå ist oft noch im Juni vereist, Ofoten hat auch im Winter offenes Fahrwasser, liegt England erheblich näher und bekanntlich befindet sich Gellivara zur Zeit in englischen Händen.

Die südschwedische Kohlenförderung ging weiter zurück und erreichte nur 211 249 cbm gegen 212 890 cbm in 1886 und 217 573 cbm in 1885.

Einen interessanten Rückblick auf die Hochofenindustrie Schwedens während der letztverflossenen 50 Jahre liefert diesmal die Statistik, indem sie von 5 zu 5 Jahren die Zahl der im Betriebe gewesenen Hochöfen, die durchschnittliche Tagesproduction und die durchschnittliche Hüttenreisendauer eines Hochofens nachweist. Es standen danach im Feuer: 1837 — 227, 1862 — 221 und 1887 — 164 Hochöfen; in den gleichen Jahren betrug die durchschnittliche

Production auf den Ofen und Tag 73,156 bezw. 265 schwed. Centner (3,10 — 6,63 — 11,26 t) und die durchschnittliche Länge der Blasezeit war 157, 181 bezw. 247 Tage; daraus berechnet sich die durchschnittliche Gesammtleistung eines Hochofens in 1837 auf 486,7, in 1862 auf 1200,0 und in 1887 auf 2741,8 t, dieselbe hat sich demnach im Verlaufe eines halben Jahrhunderts fast versechsfacht.

Die Gesammtproduction der 1887 während 40582 Doppelschichten im Feuer gewesenen 164 Hochöfen beläuft sich auf rund 456625 t — 451640 t Roheisen und 4985 t Gufswaaren; sie übersteigt die des Vorjahres mit 14248, bleibt aber gegen die des Jahres 1885 noch um 8111 t zurück.

Die Statthalterschaft Örebro lieferte davon mit 49 Oefen in 11204 Blasetagen rund 115300 t (1886 = 47 Oefen, 114660 t), Kopparberg mit 31 Oefen in 8276 Tagen rund 106900 t (1886 = 34 Oefen, 104992 t), Vermland mit 23 Oefen in 5624 Doppelschichten rund 59940 t (1886 = 22 Oefen, 58905 t), Gefleborg mit 20 Oefen in 4553 Tagen rund 55000 t, (1886 = 19 Oefen, 54,716 t), Vestmanland mit 15 Oefen in 4380 Blasetagen rund 46800 t (1886 = 14 Oefen, 45299 t), und Jönköping mit 1 Ofen in 108 Tagen 365 t. Als Einzeltages- und als Einzeljahresproduction läfst sich in der vorher gebrauchten Reihenfolge für einen Hochofen im Durchschnitt feststellen: 10,28 bezw. 2351,8 — 13,07 bezw. 3489,8 — 10,66 bezw. 2606,1 — 12,07 bezw. 2749,8 — 10,68 bezw. 3119,1 und 3,38 bezw. 365,0 t.

Wie in den letzten Jahren, so fiel auch diesmal die gröfste Production eines Werkes von den vier Oefen zu Domnarfvet (Kopparberg): 25524,9 t, 17,54 t pro Ofen und Tag (1886 = 21453,75 t, 16,81 t auf den Ofen und Tag). Bemerkt sei hier gleichzeitig, dafs das nunmehr in vollem Betriebe befindliche Schienenwalzwerk Domnarfvets im Gegenstandsjahre mit einer Production von 8642 t Bahnschienen statistisch vermerkt ist.

Der Abschnitt »Erzeugung von Gufswaaren 2. Schmelzung« hat eine gegen frühere Jahre veränderte Gestalt und durch Aufnahme der aufserhalb der Competenz der Bergbehörde stehenden Werke erheblich erweiterten Umfang erhalten, so dafs eine Vergleichung der Resultate mit denen des Vorjahres nicht mehr stattfinden kann. Die Productionssumme dieser Abtheilung beläuft sich auf 24159 t; rechnet man hierzu die Gufswaarenproduction der Hochöfen mit 4985 t und der Martinöfen mit 1373 t, so erhält man als Schwedens diesbezügliche Gesammtproduction aus Eisen und Flufsmetall 30516 t. Im Jahre vorher war die Production von Gufswaaren 2. Schmelzung aus 60 Giefsereien bei der Bergbehörde mit rund 16312 t registrirt, statistisch aber waren die aus Flufsmetall nicht vermerkt; diesjährig hat sich die Zahl jener Giefsereien auf 82 erhoben und zu diesen traten noch 36 andere, welche ihre statistischen Notizen den Magistrats- bezw. Polizeibehörden einreichten; weder bei diesen noch auch bei jenen sind mehr Einzelproductionen ersichtlich gemacht. 98 mechanische Werkstätten, unter denen die meisten wohl auch giefsen, haben bei den einschlägigen Behörden nur die Werth-, nicht aber die Gewichtssummen ihrer Producte angemeldet.

Schwedens Schweifseisenerzeugung bedient sich nur in einem Werke dreier Puddelöfen; in Gefleborg, Upsala und Stockholm benutzen 10 Werke 30 Wallonherde, alle sonst daran betheiligten Statthalterschaften, Upsala, Stockholm und Blekinge ausgenommen, arbeiten in 67 Hütten mit 90 Franchecomtéherden und, Vesternorrland, Skaraborg und Kronoberg ausgenommen, in 113 Hütten mit 406 Lancashireherden; ein vierter, in Östergötland im Betriebe stehender Puddelofen erfrischte nur für Fabrication von Fertigwaaren 280 t.

Die Production vorher aufgezählter 529 Herde und Oefen beläuft sich auf rund 6980 t Wallon-, 12220 t Franchecomté-, 380 t Puddel- und 201570 t Lancashire-, insgesammt auf rund 221150 t Schweifseisen. Hierzu treten noch 19690 t Bessemer- und 14550 t Martin-Flufsmetall, dem diese Werke die Form gaben, so dafs die Gesammtsumme der statistisch als Stangeneisen geführten Production rund 255390 t ausmacht. Gegen das Vorjahr hat diese Branche der Eisenindustrie eine Mehrerzeugung von rund 18250 t erreicht, bleibt aber immer noch um fast ebensoviel gegen die Höchstproduction im Jahre 1884 zurück.

28 Hütten mit 87 Herden und Oefen beschäftigten sich lediglich mit Herstellung abgefafster Frischluppen; ihre Erzeugung wird mit rund 46960 t beziffert, wovon der gröfste Theil zur Weiterbearbeitung an einheimische Hammer- und Walzwerke ging und somit bereits in der vorigen Summe mitenthalten ist; rund 4600 t gelangten zur Ausfuhr.

Der umfangreichste und productivste Eisenraffinirbetrieb ging, wie immer, in der Statthalterschaft Örebro um; es wurden daselbst in 34 Werken, 117 Herden und Oefen rund 51270 t (1886 = 47163 t) Stangeneisen hergestellt; nächst dieser folgt Kopparberg, 20 Hütten, 50 Herde und Oefen, mit 45200 t (1886 = 42533 t); Vermland, 22 Werke, 91 Herde und Oefen mit 41300 t; Gefleborg, 22 Werke, 56 Herde und Oefen, mit 35340 t; Vestmanland, 16 Werke, 51 Herde und Oefen, mit 30040 t und Östergötland, 21 Werke, 52 Herde und Oefen, mit 22760 t. Maximal-Einzelproductionen theilt die Statistik leider nicht mehr mit. Dies ist auch in bezug auf die Flufsmetallerzeugung nicht mehr der Fall, von der rund 68200 t von den Bessemeranlagen und 41900 t von den Martinhütten erzeugt wurden. Schweden zählt zur Zeit 16 Bessemerwerke, von denen eins dauernd kalt liegt, und 17 Martinanlagen, von denen zwei während 1887 aufser Betrieb waren. In den vorher angegebenen Productionsmengen sind 1373 t Gufsstücke und 14550 t Stangen u. s. w. aus Martin- und 19690 t Stangen u. s. w. aus Bessemermetall (vergl. weiter oben) einbegriffen. An Gerb- und Brennstahl wurden rund 450 t, an Uchatius-, Puddel- und Tiegelstahl rund 1020 t erzeugt, wobei 2 bezw. 4 Werke thätig waren. Gegen das Vorjahr hat sich die Production von Bessemermetall um rund 14200, von Martinmetall um rund 19500 t vergröfsert, die Stahlerzeugung dagegen ist um etwa 300 t zurückgegangen.

Im Abschnitt »Eisen- und Stahlfabricate« ist die Production des Bahnschienenwalzwerks zu Domnarfvet mit 8642 t aufgeführt, wodurch die Gesammtsumme dieses Kapitels gegen 1886 um fast 21 % vergröfsert erscheint; dieselbe beträgt rund 49250 t und ging aus 146 Werken hervor. Einbegriffen sind darin rund 12400 t Bleche und 10240 t diverse Nägel.

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

In der Sitzung des Vereins am 8. Januar 1889 machte der Vorsitzende, Geheimer Ober-Regierungsrath Streckert, Mittheilung über eine Uhr, welche die Weltzeit und die Ortszeit zugleich abzulesen gestattet und zwar auf concentrisch angeordneten Zifferblättern, zu welchen ein einziges Uhrwerk gehört. Die Uhr ist von dem Hofuhrmacher L. Hoffmann in Berlin construirt. Dem Schriftstück, in welchem die Anordnung der Uhr beschrieben ist, war eine Abhandlung des Directors der Königl. Sternwarte zu Berlin, Geh. Regierungsrath Professor Dr. Förster, über Weltzeit und Ortszeit beigefügt. In dieser Abhandlung wird die Ansicht ausgesprochen, dafs es zweckmäfsig erscheine, für den inneren Eisenbahndienst die Weltzeit einzuführen, für den äufseren Eisenbahndienst dagegen, wie für das gesammte sonstige bürgerliche Leben, die Ortszeit beizubehalten. Der Vorsitzende gab den wiederholt in diesem Verein zu verschiedenen Zeiten ausgesprochenen schweren Bedenken der erfahrensten Eisenbahn-Betriebsbeamten gegen eine solche Zeitrechnung beim Betriebe der Eisenbahnen Ausdruck und bemerkte, welche Bedeutung die Einführung der Weltzeit für die Astronomie habe, würden die in dieser Wissenschaft thätigen Gelehrten am besten zu beurtheilen wissen.

Herr Oberingenieur Frischen sprach über automatische Strecken-Block-Signale. Um die Gefahren zu beseitigen, welche dadurch herbeigeführt werden können, dafs der eine Blockstation bedienende Wärter eine unrichtige Anweisung erhält oder eine gegebene richtige Anweisung unrichtig auffafst und infolgedessen ein falsches Signal giebt, hat man Einrichtungen ersonnen, bei welchen die Signale auf mechanischem Wege durch den fahrenden Zug selbst gestellt werden. Der Vortragende erläuterte eine derartige Einrichtung von ausgestellten und in Thätigkeit gesetzten Apparaten, bei welchen das Stellen der Signale durch Vermittlung elektrischer Contactvorrichtungen von dem fahrenden Zuge in sicherer Weise bewirkt wird. Bei der an diesen Vortrag geknüpften Discussion sprach man sich im allgemeinen dahin aus, dafs unter geeigneten Verhältnissen derartige selbstthätige Strecken-Blocksignale Anwendung finden können.

Herr Regierungs- und Baurath Dr. zur Nieden sprach unter Bezugnahme auf ausgestellte Modelle über zerlegbare Häuser, deren Bauart und Verwendung im Eisenbahndienste. Die Häuser dieser Art, welche leicht zusammengesetzt und wieder auseinander genommen werden können, und mit zweckmäfsigen Lüftungs- und Heizungseinrichtungen versehen sind, sind zunächst für militärische Zwecke, die Einrichtung von Feldlazarethen, bestimmt, würden aber, wie der Vortragende ausführte, auch für Zwecke des Eisenbahndienstes — bei Errichtung provisorischer Stationen und dergl. — mannigfache Anwendung finden können.

Generalversammlung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

Die Generalversammlung, welche am 26. Januar cr. stattfand und auf die wir eingehender zurückzukommen uns vorbehalten, war zahlreich besucht. Ueber die **Alters- und Invaliditätsversicherung der Arbeiter** referirte Hr. Dr. Beumer. Die verschiedenen Beschlufsanträge wurden einstimmig angenommen.

Der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« wünscht, dafs die Alters- und Invaliditätsversicherung der Arbeiter zur Durchführung gelange, warnt aber, da eine Verminderung der einmal gewährten Fürsorge unmöglich ist, dringend davor, über die in der Regierungsvorlage geforderten Leistungen hinauszugehen, bevor erschöpfende Erfahrungen darüber gesammelt sind, ob die Nation selbst die in der Vorlage vorgesehenen Leistungen zu übernehmen imstande sein wird.

Ferner hält er behufs praktischer Durchführung der Versicherung eine Aenderung der Vorlage namentlich dahin für nothwendig, dafs

1. eine Reichsversicherungsanstalt errichtet wird, oder falls dies unthunlich sein sollte, die Bezirke der Versicherungsanstalt möglichst grofs gestaltet werden, so dafs also z. B. für die Monarchie Preufsen nur eine Versicherungsanstalt ins Leben gerufen würde;
2. dafs statt des Kapitaldeckungsverfahrens das Umlageverfahren mit Ansammlung angemessener Reserven zur Anwendung gelangt.

Er erklärt

3. dafs ohne den Reichszuschufs die gegenwärtige Vorlage für die Industrie unannehmbar sein würde.

Ueber die **Eisenbahnfrachtfrage** referirten die HH. Dr. Natorp, Generalsecretär Bueck und Th. Moeller-Brackwede. Zur Annahme gelangten folgende Beschlufsanträge:

In anbetracht der schon seit mehreren Jahren in starker Zunahme begriffenen Ueberschüsse der Staatseisenbahnverwaltung spricht der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen die Erwartung aus, dafs diese Ueberschüsse, den bei Berathung des Eisenbahngarantiegesetzes und später wiederholt seitens der Königl. Staatsregierung abgegebenen Erklärungen entsprechend, in weit gröfserem Mafse als bisher für die Hebung der wirthschaftlichen Interessen des Landes verwendet werden.

Insbesondere erklärt er es

1. für nothwendig, dafs die Reform des Tarifs im Sinne der Ermäfsigung der Frachtgebühren für Massengüter (Erze, Stein-, Braunkohlen und Koks, Erden und Steine, Kalk und Cement, Roheisen, Rohbaumwolle, Düngemittel u. s. w.), sei es gleichmäfsig für das gesammte Staatseisenbahnnetz, sei es für bestimmte, besonders wichtige Verkehrsbeziehungen, in kürzester Frist vorgenommen werde, um so mehr, als die Ausfuhrfähigkeit, namentlich der niederrheinisch-westfälischen Industrie, bei den jetzigen Frachtsätzen auf die Dauer ernstlich bedroht erscheint.
2. Er erklärt ferner, dafs er von dem Beschlufs des Landeseisenbahnraths vom 8. December 1888 und der bei dieser Gelegenheit seitens des Vertreters der Königl. Staatsbahnverwaltung ausgesprochenen grundsätzlichen Zustimmungserklärung in betreff der Abfertigungsgebühren, gern Kenntnifs genommen hat, da auch er seinerseits einen billigen Ausgleich der zwischen Osten und Westen bestehenden Ungleichheiten auf dem Gebiete der Abfertigungsgebühren für dringend nothwendig hält,

erwartet aber, dafs bei einer Ermäfsigung derselben die Frachten auf gröfsere Entfernungen mindestens in demselben Mafse ermäfsigt werden wie diejenigen auf nähere Entfernungen, und dafs die Regelung dieser Frage mit Beschleunigung erfolge.

3. Zur weiteren Hebung der Ausfuhr über deutsche Häfen erachtet der Verein eine fernere, den Wettbewerb mit den ausländischen Häfen thatsächlich ermöglichende Herabsetzung der Frachtsätze für die zur Ausfuhr bestimmten Stückgüter für dringend nothwendig.

4. In bezug auf den Stückgutverkehr überhaupt liegt es nach Ansicht des Vereins in der Billigkeit, dafs die in Mengen von mindestens 2 Tonnen gleichzeitig zur Aufnahme gebrachten Stückgüter dem Satze des Ausnahmetarifes für Stückgüter unterworfen werden, sowie dafs der in den Einführungsbestimmungen für den Ausnahmetarif für Stückgüter erfolgte Ausschlufs der Stücke von aufsergewöhnlichem Umfange (vgl. § 4b der allgemeinen Tarifvorschriften) zur Aufhebung gelangt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Etatsjahre 1887/1888 entnehmen wir den im Auftrage der Königlichen Aufsichts-Commission herausgegebenen »Mittheilungen« Nr. 4, 1888, das Folgende:

A. Mechanisch-technische Versuchsanstalt.

1. Zu den durch den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten angeordneten Untersuchungen mit Eisenbahnmaterial wurden die Ergebnisse aus den Versuchen mit Schienen und Radreifen, nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnet zusammengestellt, den Mitgliedern der Commission zur Beaufsichtigung der Versuche mit Eisenbahnmaterial übersandt, und von denselben in der Sitzung am 3. December u. f. durchberathen, um dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten nebst Bericht vorgelegt zu werden. An Versuchen wurden inzwischen die Prüfungen mit dem von den Hüttenwerken gelieferten Dauerversuchsmaterial auf Zufestigkeit durchgeführt. Hierbei ergab sich, dafs von den verfügbaren 41 Blöcken 17 Stück mit erheblichen Materialfehlern behaftet waren. Dieselben mufsten daher von den weiteren programmmäfsigen Untersuchungen ausgeschlossen werden; auch das ausgeschlossene Material dürfte indessen noch zu anderweitigen Untersuchungen eine werthvolle Unterlage geben; es ist aus diesem Grunde aufbewahrt worden. Die Fortführung der Versuche mit den Achsstücken und dem der Gruppe III zugeschriebenen Material wurde nach zeitweiliger Unterbrechung wieder aufgenommen, nachdem der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten durch Erlafs vom 27. December 1887 gemeinsam mit den Hüttenwerken einen weiteren Zuschufs von 3000 ℳ für diese Versuche bewilligt hatte.*

2. Die Holzuntersuchungen, mit welchen der Herr Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten die Anstalt beauftragt hatte, mufsten, nachdem die verfügbaren Mittel erschöpft waren, abgebrochen werden.

3. Die Untersuchung von Drahtseilen mit gelötheten Drähten, welche im Anschlufs an den Seilbruch auf der Zeche »Hardenberg«** zur Ausführung gelangte, wurde zum Abschlufs gebracht, über die Ergebnisse berichtet und gleichzeitig

4. ein abgekürztes neues Programm für die Untersuchungen über den Einflufs der Constructionsverhältnisse auf die Festigkeit von Förderseilen vorgelegt. Da zur Durchführung dieser Untersuchungen eine Zerreifsmaschine von gröfserer Kraftleistung nöthig ist, wurde deren Beschaffung eingeleitet. Zur einstweiligen Fortführung der Versuche bewilligte der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten 11 500 ℳ.

5. Der Auftrag des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe, betreffend die Untersuchung von Seilverbindungen, ist, soweit derselbe sich auf die Ausführung von Zugversuchen unter ruhiger Belastung erstreckt, erledigt. Die Untersuchung umfafste die Prüfungen von 10 constructiv verschiedenen Verbindungen unter Verwendung von 18-mm-Drahtseilen in drei verschiedenen Härten. Die Ergebnisse sind im Sonderheft V der Mittheilungen 1888 veröffentlicht. Die Ausführung der gleichzeitig angeordneten Schlagversuche ist in das laufende Etatsjahr verschoben worden.

6. Die Versuche mit erwärmtem Eisen auf Antrag des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute verursachten erhebliche Schwierigkeiten, da es an zuverlässigen Hülfsmitteln zur Bestimmung der hohen Wärmegrade der erhitzten Proben fehlte. Auch hat sich die Beschaffung eines neuen Glühofens erforderlich gezeigt, da bei Anwendung des ursprünglich in Aussicht genommenen Ofens die Messung der elastischen Dehnungen umständlich und unzuverlässig war. Der neue Ofen ist in der Werkstatt der technischen Hochschule hergestellt und so eingerichtet, dafs die Probestäbe und die Mefsapparate während des Versuches unmittelbar von einem Wärmbade aus Paraffin oder Metalllegirungen umgeben sind. Hierdurch ist es erreicht, dafs die erforderliche Wärme durch geeignete Einstellung des Gebläses während des ganzen Versuches auf derselben Höhe erhalten bleibt. Die Aenderung des Ofens war auch durch eine andere Form der Probestäbe bedingt. Nachdem dieselbe festgelegt war, wurde mit der Fertigstellung der Stäbe und den Versuchen begonnen.

7. Zum Antrage des Lehrers der Königlichen technischen Hochschule Wehage auf Prüfung von kreisförmigen Platten wurden zunächst Vorversuche durchgeführt und dann 2 Versuche an den Platten selber vorgenommen. Die Ergebnisse sind im Heft III der Mittheilungen 1888 veröffentlicht.

8. Die seitens Privater an die Versuchsanstalt gerichteten Aufträge lassen sowohl durch ihre Zahl als auch durch den Gegenstand der Prüfung erkennen, dafs ein gröfseres Interesse für das Versuchswesen unter den Gewerbtreibenden Platz gegriffen hat, indem die Anstalt nicht nur dann in Anspruch genommen, wenn es galt, die Eigenschaften gelieferter Materialien zu erproben, sondern auch dann angerufen wurde,

* Für Ausführung von Dauerversuchen sind ferner 3000 ℳ jährlich von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten inzwischen bewilligt worden.

** Vergl. Mittheilungen 1884, S. 2.

wenn der Fabricant zur Besserung seiner Erzeugnisse über den Einflufs der Herstellungsweisen und des verwendeten Materials auf das Fabricat unterrichtet sein wollte. Hiermit ist der Weg zum vornehmlichsten Ziele der Anstalt betreten.

Im ganzen gelangten 65 Aufträge auf Festigkeitsprüfungen zur Ausführung, von denen 16 auf Behörden und 49 auf Private entfallen. Diese Aufträge umfassen 315 Zugversuche mit Metallen, Riemen, Seilen, Ketten und Gurten; 23 Druck- und Knickversuche mit Magnesium, Blei und Doppelwandblechen; 25 Biegungsversuche mit Magnesium, Dachplatten, Stahlgufs und Doppelwandblechen; 29 Torsionsversuche mit Drähten und Wellen; 38 Biegeproben mit Blechstreifen und 95 Stauchversuche mit Normalcylindern — demnach insgesammt 525 Versuche. Ferner wurde die Anstalt in einem Falle angerufen, ein Gutachten über die Ursache des Bruches eines Kettengliedes abzugeben. Die Anträge auf Prüfung des Leitungswiderstandes von Drähten, welche zusammen 46 Versuche umfafsten, wurden dem Kgl. Professor Paalzow an der technischen Hochschule zur Erledigung überwiesen. Festigkeitsprobirmaschinen zur Papierprüfung wurden im ganzen 4 zur Untersuchung eingereicht. Die Inanspruchnahme der Abtheilung für Papierprüfung blieb anfänglich weit hinter den Erwartungen zurück, stieg aber später wieder wesentlich, nachdem die Behörden auf die bestehenden Bestimmungen über Prüfung der amtlichen Papiere von neuem aufmerksam gemacht worden waren.

Zur Ausführung gelangten 275 Aufträge mit 693 Papierproben.

Die Abtheilung für Oelprüfung hatte sogleich nach ihrer Eröffnung einen sehr lebhaften Zuspruch zu verzeichnen, so dafs schon in der kurzen Zeit ihres Bestehens vom 27. December 1887 bis 31. März 1888 6 Aufträge zur Erledigung gelangten. Dieselben umfafsten die vollständige Untersuchung von 25 Oelen mit einem Gesammtgebührenbetrage von 668 ℳ.

B. Chemisch-technische Versuchsanstalt.

Aus den im Etatsjahre in dieser Abtheilung vorgenommenen Untersuchungen seien die nachfolgenden hervorgehoben:

Versuche über den Nachweis geringer Mengen von Kieselsäure in Stahl (dieselben hatten kein befriedigendes Ergebnifs), Prüfung der Hampeschen Methode der Manganbestimmung bei Eisenanalysen, Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse verschiedener, beim Schiffbau Verwendung findender Metalle und Legirungen, Untersuchungen von nach Mannesmannschem Patentverfahren hergestellten eisernen Röhren auf Gaseinschlüsse, Untersuchungen über die Einwirkung schwacher Aetzmittel auf Eisen- und Stahlrohre.

Aufserdem wurden 311 Analysen, wovon 78 im Auftrage Privater, erledigt; auch wurden in der Abtheilung für Herstellung und mikroskopische Untersuchung von Metallschliffen 60 Proben von Stahl und Eisen für die mikroskopische Untersuchung vorbereitet.

C. Prüfungsstation für Baumaterialien.

In dieser Abtheilung wurden 941 Aufträge mit insgesammt 21 887 Versuchen erledigt. Von den Aufträgen entfielen auf die Untersuchung der Eigenschaften von gebrannten und ungebrannten Steinen, sowie von Bruchsteinen, Filzplatten, Dachpappen, Theer-Concretplatten, künstlichem Holz und Rabitz-Patentputz 751, auf Cement-, Trafs- und Kalk-Untersuchungen 156 und auf Untersuchungen des Rabitz-Patent-Materials in bezug auf Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit, Wasseraufnahme, Frostbeständigkeit u. s. w. 34 Aufträge.

Ueber das bei der Forth-Brücke verwendete Flufseisen

machte F. A. Cooper in der letzten Versammlung des »Iron and Steel Institute« folgende Mittheilungen: Das verwendete Material ist durchweg Herd- oder Siemens-Martin-Flufseisen und zwar soll dasjenige, welches für solche Theile genommen wird, die nur auf Zug beansprucht sind, eine Zerreifsfestigkeit von 30 bis 33 t a. d. Quadratzoll (47,25 bis 51,97 kg a. d. qmm) bei einer Dehnung auf 200 mm Länge von nicht weniger als 20 % besitzen, während für die allein auf Druck beanspruchten Theile eine Zerreifsfestigkeit von 34 bis 37 t a. d. Quadratzoll (53,55 bis 58,27 kg a. d. qmm) bei einer Dehnung auf 200 mm Länge von nicht weniger als 17 % verlangt wird. Aufserdem wird das Material einer Kaltbiegeprobe unterworfen, bei welcher Streifen von 38 mm Breite sich um einen Rundstab anstandslos biegen lassen, dessen Durchmesser das Doppelte der Dicke des Streifens beträgt. Die Zerreifsfestigkeit des Nietflufseisens ist auf 26 bis 30 t a. d. Quadratzoll (40,95 bis 57,25 kg a. d. qmm) festgesetzt. Nach den Aussagen desselben Redners läfst das bisher zur Verwendung gelangte Material in bezug auf sein Verhalten in jeglicher Beziehung nichts zu wünschen übrig. Mehrere hervorragende Firmen haben Platten und Stäbe geliefert, welche sich durch aufserordentliche Gleichmäfsigkeit der Güte auszeichnen und bei denen die gestellten Bedingungen durch die thatsächlichen Leistungen noch übertroffen wurden; so erzielte man in Fällen, wo 20% Dehnung verlangt wurde, 25%, während in dem härteren Material die Dehnung ohne Schwierigkeit von 17 bis auf 20% und mehr gesteigert wurde; auch die Kaltbiegeproben waren in jeder Beziehung tadellos.

Die mit dem gelieferten Flufseisen angestellten Analysen ergaben im allgemeinen folgende Zusammensetzung:

	Flufseisen von 47,25 bis 51,97 kg Festigkeit	Flufseisen von 53,55 bis 58,27 kg Festigkeit
	%	%
Kohlenstoff	0,19	0,23
Silicium	0,02	0,03
Schwefel	0,024	0,024
Phosphor	0,046	0,046
Mangan	0,69	0,69

In der dem Vortrage folgenden Besprechung gab ein amerikanischer Brückenbauer an, dafs man in Amerika durchschnittlich ein Flufseisen mit 42,52 bis 45,67 kg Festigkeit verwende.

Basischer oder saurer Walzdraht?

Diese Frage beschäftigt die Drahtziehereien und sonstige Verbraucher von Walzdraht in den Vereinigten Staaten von Nordamerika schon seit einiger Zeit auf das lebhafteste. Alle diejenigen Verbraucher, welche zu keinem Walzwerk in Beziehung stehen, lösen die Frage offen dahin, dafs der basische Draht sich für viele Zwecke sehr viel besser eigne, als der saure; sie sagen nach »the Iron age« etwa Folgendes: „Wir finden, dafs der basische Draht sich viel leichter kalt ziehen läfst und kalt nicht härtet, wie dies der Bessemerstahl thut; er geht leichter durch die Werkzeuge und seine Gleichmäfsigkeit ist weit gröfser, als diejenige des sauren Stahls." Diese Thatsache findet auch in den Marktpreisen Ausdruck, indem der basische Walzdraht um 50 Cents, in manchen Fällen sogar bis zu einem Dollar höher bezahlt wird als der saure.

Die Einfuhr von Walzdraht in den Vereinigten Staaten stellte sich in den letzten Jahren wie folgt:

1884 . .	132011 t	zu 1000 kg.
1885 . .	95384 „	„
1886 . .	139056 „	„
1887 . .	151539 „	„
in den ersten 9 Monaten 1887 . .	124219 „	„
„ „ „ 9 „ 1888 . .	83411 „	„

Ueber die Erzeugung im Lande selbst besteht eine genaue Statistik nicht. Nach Angabe von G. T. Oliver, welche er gelegentlich der letzten Tarifverhandlungen dem Senate vorgelegt hat, betrug im Jahre 1887 die Production 188738 t, während die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Walzwerke auf 285000 t geschätzt würde. Man glaubt, dafs sich für 1889 die Leistungsfähigkeit auf 300000 bis 325000 t steigern wird.*

Ein neues Pyrometer.

Die Firma Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. hat nach den Angaben des Professors F. Braun ein neues Pyrometer angefertigt.

Das Instrument wird nach den Angaben des »Elektrotechnischen Echos« in zwei verschiedenen Aichungen ausgeführt, nämlich von 0 bis 1000 und von 500 bis 1500° C. Es basirt auf der Widerstandsänderung eines Platindrahtes mit der Temperatur des Raumes, in welchem sich derselbe befindet. Dieser Platindraht, der sich in einer feuerfesten Büchse befindet, welche bei bis 1000° messenden Apparaten durch eine Eisenhülse, bei bis 1500° messenden durch eine Platinhülse geschützt ist, bildet einen Zweig einer Wheatstoneschen Brücke, welche in Verbindung mit einem empfindlichen Vertical-Galvanometer oder mit einem Telephon benutzt werden kann.

Die erforderlichen Manipulationen sind höchst einfach und von jedem Ungeübten auszuführen; sie bestehen, nachdem das Pyrometer in den zu untersuchenden Heizraum eingeführt ist und dessen Klemmen mit den correspondirenden Klemmen des Mefsapparates mittels zweier Kabel verbunden sind, nur in dem Verschieben eines Gleitecontacts auf der Scala des Mefsapparates, bis das Galvanometer auf Null zeigt oder der Ton im Telephon verschwindet; eine Marke zeigt dann auf der Scala — ohne jede Rechnung — direct die Temperatur in Celsiusgraden an, eine Bequemlichkeit, durch welche sich dieses Pyrometer vortheilhaft von allen anderen, ähnlichen Zwecken dienenden Apparaten unterscheidet. Die Empfindlichkeit ist genügend, um selbst bei den höchsten Temperaturen die Zu- oder Abnahme weniger Hitzegrade wahrnehmen zu können.

Das Pyrometer beruht also auf einem ähnlichen Princip, wie das elektrische Pyrometer von Siemens. Während aber bei letzterem als Mafs für die Widerstandsänderung des Platindrahtes durch die Temperatur die Zersetzung von Wasser durch den elektrischen Strom benutzt wurde, eine für den Beobachter immerhin umständliche Procedur, gestaltet sich die Ablesung infolge der oben beschriebenen, von Professor Braun getroffenen Einrichtungen überaus einfach und selbst für Ungeübte handlich. Abzuwarten dürfte sein, ob namentlich bei höheren Temperaturen der Platindraht in seiner Widerstandsfähigkeit bei fortgesetztem Gebrauch constant bleibt, vornehmlich, wenn er bei den höchsten Hitzegraden unter reducirenden Einflüssen Kohlenstoff, Silicium u. s. w. aufnehmen könnte. Immerhin dürfte der Apparat für minder hohe Temperaturen schätzbare Dienste leisten können. Der Preis soll sich auf 300 bis 400 ℳ stellen.

(Thonindustrie-Zeitung.)

* »Stahl u. Eisen« 1888, Seite 419.

Die Bahn Ofoten-Luleå.

In seiner Nummer vom 17. Januar d. J. schreibt das »Teknisk Ugeblad«, Kristiania (Techn. Wochenblatt, Kristiania, Norwegen) über die Erzbahn nach Gellivara:

Im verflossenen Jahre ist an dieser Bahn mit grofser Anstrengung gearbeitet worden.

Man wird sich erinnern, dafs gegen Ende des Jahres 1887 dieselbe von Luleå bis Gellivara — 206 km — mit Schienen belegt war und mit der Locomotive befahren wurde; dies ist jedoch nicht so zu verstehen, als wäre dieser Theil der Strecke überhaupt völlig fertig.

Bei unseren sämmtlichen Bahnanlagen geht man in der Weise vor, dafs man Schienen erst dann legt, wenn der Bolzenkörper fertig planirt ist. Da aber das Gelände zwischen Luleå und Gellivara aller Verkehrswege bar ist, hätte man die äufsersten Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, um die zur Erbauung der Strecke nöthigen Materialien und Geräthe wie auch die zum Unterhalt der Arbeiterschaft erforderlichen Lebensmittel ohne Unterbrechung nachzuführen. Man hat deshalb vorgezogen, das Schienengestänge vorerst insoweit befahrbar zu strecken, dafs man sich desselben hierzu bedienen konnte, und hat die Planirungsarbeiten auf das unbedingt Nothwendige beschränkt.

Auf diese Weise wich man den Transportschwierigkeiten aus und die Locomotive vermochte stetig der vorrückenden Arbeitercolonne zu folgen. Diese Arbeit wurde so energisch getrieben, dafs man in einem einzigen Sommer (1887) etwa 150 km Geleise legen konnte und gegen Ende des Jahres Gellivara erreichte. Während 1888 arbeitete man dann mit 1500 bis 3000 Mann (?) an der Planirung und Beschüttung des Bahndammes zwischen Luleå und Gellivara und hat dabei solche Fortschritte gemacht, dafs die Gesellschaft hofft, diese Strecke bereits im Sommer 1889 dem allgemeinen Verkehre übergeben zu können.

Inzwischen ist auch die Bearbeitung der Gellivara-Grubenfelder aufgenommen und sind erhebliche Bauten daselbst ausgeführt worden. Die Erzabfuhr wird zeitig im Frühjahr beginnen und grofsen Umfang annehmen, da aufser dem eigenen Dampfschiffe der Gesellschaft — Gellivara, 3400 t — noch 12 bis 13 andere grofse Dampfschiffe für diese Fahrt gemiethet sind. Am Kai in Luleå ist ein hydraulischer Hebeapparat aufgeführt, welcher die beladenen Eisenbahnwagen auf ein auf hohem Viaducte liegendes Geleise überführen soll, von dem aus das Erz in die Fahrzeuge herabgestürzt wird; auf diese Weise wird die Verladung rasch von statten gehen.

Wie im vergangenen Jahre mit dem Schiffe »Juana Nancy«, so hat auch jetzt die Gesellschaft viel Mifsgeschick mit den Eiszuständen in der Ostsee: Das Dampfschiff »Fairfild« liegt zur Zeit von Eis besetzt vor Luleå.

Auf der Strecke Gellivara-Luossavara wurde in 1888 mit weniger Mannschaft gearbeitet. Das Geleise ist 22 km westlich von Gellivara erstreckt und verschiedene Planirungsarbeiten sind ausgeführt worden; ebenso wurde das Mauerwerk zur grofsen Brücke über den Kaitumelf bei Killinge, 65 km westlich von Gellivara, in Angriff genommen.

In Norwegen hat man sich des schwierigen Terrains halber mit der völligen Planirung der Bahn begnügt, damit das Geleise gelegt werden kann. Die Arbeitsmannschaft zählt daselbst zur Zeit 800 Köpfe und die Planirungsarbeiten sind auf einer 32 km langen Strecke vom Victoriahafen aus im Gange. Davon sind die ersten 5 km im Oberbau fertig und werden mit der Locomotive befahren. *Dr. Leo.*

Griechenlands Bergbau.

Der Bergbau in Griechenland hat nach einem Berichte des »Manchester Courier« in den letzten zehn Jahren nur sehr geringe Fortschritte gemacht, da das einheimische Kapital in anbetracht der grofsen Verluste, die es dabei in den siebziger Jahren erlitten, sich vollständig davon fern hielt, um so mehr, als es daselbst noch möglich ist, Kapitalien gegen 10 bis 12 % zu placiren, andererseits fremdes Kapital für Bergbau in Griechenland schwierig heranzuziehen war. Von den 17 Minen, welche im Betriebe sind, liegen die 6 gröfsten in Laurium, deren wichtigste schon seit über 1000 Jahre im Betriebe ist und nunmehr von einer französischen Gesellschaft ausgebeutet wird. Es findet sich hier Galmei mit 28 bis 45 % Zinkgehalt und wurden daselbst 1887 22000 t gegen 32000 t im Vorjahre gefördert. Es findet sich hier auch silberhaltiges Bleierz, aufserdem wurden noch 24000 t manganhaltiges Eisenerz gewonnen, mit einem Gehalt von 16,5 % Mn_2O_3 und 33 % Eisen. Beschäftigt werden von der Gesellschaft 2500 Arbeiter; die zur Verfügung stehende Dampfkraft beträgt 850e; der gröfste Theil der Erze wird nach Belgien und Frankreich verfrachtet. Schwefel wird auf der Insel Melos nach der sicilianischen Methode erzeugt, woselbst sich auch Silber- und Manganerze vorfinden. Die erzreichste unter allen Cykladen ist jedoch die Insel Scriphos, woselbst schon zu der Römer und Griechen Zeiten Bergbau auf Kupfer und Eisen lebhaft betrieben wurde, dessen Spuren jetzt noch zu finden sind. Heute wird daselbst nur mehr der Rotheisenstein abgebaut, der 47 % Eisen und 2½ % Mangan enthält, und wird fast sämmtliches gefördertes Erz nach Philadelphia und Baltimore verfrachtet. Eisenerz findet sich auch auf Thermiae, jedoch nur in geringer Menge. Kohle wird in der Nähe von Kumi in Euböa abgebaut, doch beträgt die jährliche Production nur 6000 t. Der Schmirgelbergbau auf Naxos befindet sich zumeist in den Händen der griechischen Regierung, welche das gewonnene Rohmaterial um ungefähr 12½ Drachmen per Centner (cwt) verkauft, und einen um so höheren Gewinn dadurch erzielt, als jede Concurrenz von Seite Privater durch die hohen Abgaben fast ausgeschlossen ist, da Schmirgel, welcher von Privatpersonen gewonnen wird, mit einer Steuer von 5 Drachmen per Centner (cwt) belastet ist. Was die berühmten Marmorbrüche von Paros anbelangt, wurde der Betrieb derselben vor kurzem vollständig und endgültig eingestellt, nachdem mannigfache Versuche gemacht wurden, dieselben wieder anzubeuten, welche sich jedoch als unrentabel erwiesen hatten. Beschäftigt waren beim gesammten Bergbau in Griechenland im Jahre 1887 6000 Personen, 500 Kinder und 200 Frauen mit eingerechnet.

(Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen)

Schaufelfabrication in Pittsburg.

Die Anzahl der jährlich allein in Pittsburg hergestellten Schaufeln übersteigt die Summe von 50000 Dutzend, deren Werth auf etwa 1600000 ℳ veranschlagt wird, und beschäftigt dieser Industriezweig daselbst mehr als 250 Personen. Die Firmen, welche sich in Pittsburg mit der Schaufelfabrication hauptsächlich beschäftigen, sind: Postley & Nelson, Newmyer (offenbar ein guter deutscher Neumeyer) & Graff, Hubbard, Bakewell & Co. und Hussey, Binns & Co.

Die Fabricate dieser Firmen haben sich bekanntlich einen weit über die Grenzen der Vereinigten Staaten gehenden guten Ruf erworben und ist offenkundig, dafs z. B. in Australien amerikanische Schaufeln fast mit dem doppelten Preise wie viele deutsche und englische Erzeugnisse bezahlt werden. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dafs die amerikanischen Fabricanten ein ganz besonders vorzügliches Rohmaterial verarbeiten. Wenngleich auch Herd- und Bessemerflufseisen in Pittsburg zur Fabrication von Schaufeln verwendet wird, so werden doch die guten Schaufeln aus bestem Tiegelgufsstahl hergestellt. Eine Eigenthümlichkeit der aus Tiegelgufsstahl verfertigten Schaufel ist, dafs sie der Hochpolitur entbehrt, welche die gewöhnliche Flufseisenschaufel kennzeichnet. Aber der amerikanische Verbraucher hat sich bald an diese Aeufserlichkeit gewöhnt, weil er weifs, dafs der Glanz dieser Schaufel erst kommt, wenn er mit derselben arbeitet, und dafs eine solche Schaufel den glänzenden, im Laden des Kleineisenhändlers ausgestellten Fabricaten entschieden vorzuziehen ist.

Abgesehen von der Güte des verwendeten Materials zeichnet sich die amerikanische Schaufel auch noch durch ihre mannigfachen und praktischen Formen vortheilhaft aus.

Soweit unsere amerikanische Quelle (Pittsburgh Despatch), der eine gewisse Richtigkeit für das von ihr Gesagte nicht abzusprechen ist, wenngleich zweifellos ist, dafs bei Gewährung gleicher Preise deutsche Schaufelfabricanten auch mindestens ebenbürtige Waaren zu liefern vermögen.

Zum projectirten Feuerversicherungsverband deutscher Fabriken.

Der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands trägt sich bekanntlich mit dem Plan, einen »Feuerversicherungsverband deutscher Fabriken« zu gründen.

Angesichts der aufserordentlichen Entwicklung, welche die private Feuerversicherung in Deutschland genommen, und insbesondere des steten Bestrebens der Actiengesellschaften, den immer wachsenden Ansprüchen der Industrie gerecht zu werden, drängt sich unwillkürlich jedem Unbefangenen die Frage auf, ob ein solcher Einzelverband an und für sich einem wirklichen Bedürfnifs entspricht. Auch der Vorstand des genannten Vereins kann nicht umhin, die grofsen Verdienste des privaten Versicherungswesens um die Volkswohlfahrt anzuerkennen. Um aber seinen Plan zu rechtfertigen und die nöthigen Anhänger für denselben zu gewinnen, fühlt er sich veranlafst, die Verdienste der Actien-Versicherungsgesellschaften dadurch herabzusetzen, dafs er sagt: man würde doch die Natur derselben vollständig verkennen, wollte man behaupten, dafs die Sicherung eines Theiles des Volkswohlstandes gegen Vernichtung durch Feuerschaden ihr Hauptzweck sei; dieser sei vielmehr auf die Erzielung hoher Dividenden für die Actionäre gerichtet. Sehr treffend weist der Verband deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften in der von ihm soeben herausgegebenen Schrift über die »Begründung« eines Feuerversicherungsverbandes deutscher Fabriken die damit beabsichtigte Anklage zurück, indem er fragt: ob denn die grofsen Verdienste, welche die chemische Industrie sich unstreitig um die Medicin erworben habe, insofern sie derselben eine grofse Reihe heilkräftiger Mittel zur Verfügung stellte, geringer anzuschlagen seien, weil die Erfindung und Herstellung derselben nicht einzig auf Menschenfreundlichkeit, sondern zunächst doch jedenfalls auf den Trieb nach Gelderwerb zurückgeführt werden müsse? Ist es ja doch auch eine allbekannte Thatsache, dafs sich die Förderung des eigenen Wohles mit dem öffentlichen Wohle sehr gut verträgt; noch mehr: in vielen Fällen, wie namentlich im Verkehrs- und ebenso auch im Versicherungswesen, wird das öffentliche Wohl durch das Interesse der einzelnen Unternehmer geradezu bedingt.

Durch Anklagen gegen bestehende und in ihrer gemeinnützigen Wirksamkeit bereits bewährte Anstalten

kann überhaupt die Nothwendigkeit und Zweckdienlichkeit eines neu zu begründenden Feuerversicherungsverbandes deutscher Fabriken ebensowenig nachgewiesen werden, wie durch Anpreisungen und schöne Verheifsungen. Für die Beantwortung der Frage, ob und inwieweit es im Interesse der deutschen Grofsindustriellen liegt, dafs ein solcher Verband ins Leben gerufen werde, werden vielmehr ganz besonders die Erfahrungen von Gewicht sein, welche man mit früheren derartigen Unternehmungen gemacht hat.

Schon im Jahre 1860 erliefs der Oekonomierath G. Höch in Ludwigshafen an die Industriellen Deutschlands eine Einladung zur Betheiligung an einer Versicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit, die nur für gröfsere Gewerbe und Fabrikunternehmungen gebildet werden sollte. Dieser Gegenseitigkeitsgesellschaft wurden durch allerhand Vortheile, insbesondere durch ihre »Wohlfeilheit« und »Einfachheit«, die besten Aussichten gestellt, während gegen die Actiengesellschaften deren »hohe Verwaltungskosten«, und was dergleichen bekannte Phrasen mehr sind, ins Feld geführt wurden. Den Hinweis auf die günstigen Ergebnisse der Gothaer Feuerversicherungsbank für Deutschland entkräftete alsbald die »Berl. Börsenztg.« vom 18. September 1860 dadurch, dafs sie auf den wichtigen Umstand aufmerksam machte, dafs das Geschäft der Gothaer Bank die verschiedensten Risiken umfasse, unter denen die von Fabriken im Verhältnifs zum grofsen Ganzen nur gering vertreten seien. Hieraus folgerte sie mit Recht, dafs an ähnliche Geschäftsergebnisse bei einem genossenschaftlichen Versicherungsunternehmen, welches nur Risiken einer und derselben Art betreffe, schlechterdings nicht zu denken sei. Allzu grofser Enthusiasmus wurde denn auch der Höchschen Einladung nicht entgegengebracht. Erst unterm 10. Mai 1862 konnte zur Zeichnung der Garantiescheine eingeladen werden. Während nun aber selbst beim damaligen Stande unserer Industrie eine Garantiesumme von wenigstens 1 Million Gulden süddeutscher Währung für erforderlich gehalten wurde, glauben jetzt, also trotz der verhältnifsmäfsig so gewaltigen Ausdehnung der deutschen Industrie, die Herren, welche den Feuerversicherungsverband deutscher Fabriken planen, sich mit einem Garantiekapital von nur 100,000 ℳ begnügen zu dürfen! Risum teneatis, amici!

Zu Anfang des Jahres 1864 eröffnete die von Höch begründete Deutsche Feuerversicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit mit dem Sitze in Ludwigshafen ihren Betrieb. Der Grundsatz der Selbstverwaltung war in ihren Satzungen streng gewahrt, und damit schien »der Sieg der Uneigennützigkeit im Kampfe gegen die Gewinnsucht«, wie die »Badische Landeszeitung« verkündete, angebahnt zu sein. Aber es sollte anders kommen! Nach dem im Jahre 1866 der zweiten Generalversammlung vom Director Kleeberg erstatteten Geschäftsberichte war bereits ein Deficit von 19,020 fl. vorhanden, doch wurde dieses nur als ein scheinbares hingestellt, wogegen auch die Generalversammlung nichts einzuwenden hatte.

Die vierte ordentliche Generalversammlung wurde am 8. Juni 1868 abgehalten. Inzwischen waren bereits 33½ % vom Garantiekapital eingezogen worden, und nach dem Rechenschaftsberichte über das Jahr 1867 stand der Einnahme von 122,497 fl. die Ausgabe von 147,306 fl. gegenüber, so dafs sich also ein Verlust von 24,808 fl. ergab, dessen Bestehen diesmal auch nicht verschleiert wurde. Die finanziellen Schwierigkeiten der Gesellschaft nahmen von Tag zu Tag zu. Im November 1868 ward die Gesellschaft durch höchst auffällige Anzeigen in den süddeutschen Zeitungen aufgefordert, ihre Verpflichtungen zur Zahlung der Entschädigungen zu erfüllen. Infolgedessen entzog im December 1868 die württembergische Regierung der Gesellschaft die Concession, und gleich darauf ermächtigte die kgl. sächsische Brandversicherungs-Commission die Versicherten zum einseitigen Rücktritt von den Verträgen mit der »Deutschen Feuerversicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit«. Demnächst wurde auch in Baden der Gesellschaft die Concession entzogen.

Inzwischen beschlofs eine aufserordentliche Generalversammlung, in welcher übrigens von 21 000 Mitgliedern nur 80 erschienen waren, die Liquidation der Gesellschaft, und unterm 29. December 1868 sah sich die Gesellschaft veranlafst, lediglich zur Deckung ihrer Verluste nicht nur die letzten nach den Satzungen zulässigen 16⅔ % des Garantiekapitals einzuziehen, sondern auch den dreifachen Betrag der Jahresprämie als aufserordentlichen Beitrag auszuschreiben.

Das war das Ende der mit so grofsem Geräusch ins Leben gerufenen Deutschen Feuerversicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit, von der man Aufserordentliches erhofft hatte, und die Versicherten konnten sich noch glücklich preisen, dafs das Geschäft von der »Imperial« in London übernommen wurde.

Ein lehrreiches Seitenstück hierzu bildet die 1871 in Chemnitz errichtete »Sächsische Feuerversicherungsgenossenschaft« von Fabricanten und Grofshändlern, welche die Concession zum Geschäftsbetriebe zuerst im Königreich Sachsen und im Grofsherzogthum Sachsen-Weimar-Eisenach erhielt, demnächst aber auch auf die anderen deutschen Staaten mit Ausnahme von Preufsen, Baden und Württemberg ausgedehnt wurde. Für diese Genossenschaft wurde geradezu in überschwenglicher Weise Reclame gemacht, und selbst die sächsische Regierung begünstigte sie.

Trotzdem sollte auch hier die Herrlichkeit nicht lange dauern. In den Abschlüssen für das Jahr 1874 machten sich Unregelmäfsigkeiten bemerkbar, auf welche der »Berliner Actionär« hinwies, indem er zugleich ein Deficit von 41,120 ℳ feststellte. Bald darauf brachen in der Leitung Zwistigkeiten aus. Director und Verwaltungsrath bekämpften sich gegenseitig, und unterm 24. Februar 1877 wurde öffentlich nachgewiesen, dafs die Höhe der durch Nachschüsse zu deckenden Gesammtschuld der Genossenschaft am letzten December 1876 auf 151,529 ℳ sich bezifferte. Weitere Nachschufsforderungen wiederholten sich im Jahre 1880, und der Verwaltungsrat selbst gab damals die Schuldenlast der Genossenschaft auf 308,736 ℳ an. Der Rechnungsabschlufs für 1883 brachte die Mittheilung eines neuen Verlustes von 90,829 ℳ, und am 17. Juni 1884 wurde auf Vorschlag der Direction und des Verwaltungsraths die Liquidation der Genossenschaft beschlossen. Zum Glücke der Versicherten war es wiederum eine englische Versicherungsgesellschaft, die »North British and Mercantile«, welche das Geschäft übernahm, so dafs acht Tage nach der gerichtlichen Bekanntmachung des Liquidationsbeschlusses die Versicherungen bei dieser ausländischen Gesellschaft gedeckt wurden.

Einen ähnlichen, man möchte fast sagen, denselben typischen Verlauf hatte eine 1862 in Mülhausen i. E. gegründete gegenseitige Versicherungsgesellschaft genommen. Obgleich die bedeutendsten Industriellen, wie ein Dollfus, Köchlin, Schlumberger u. A., an dem Unternehmen, bezw. an dessen Verwaltung sich betheiligten, hatte dasselbe doch keinen Erfolg, und nach zehnjährigem Kämpfen um sein Bestehen nahm es das gleiche Ende wie die beiden vorgenannten Unternehmungen, nur mit dem Unterschiede, dafs die an der Spitze stehenden Kapitalisten die sehr erheblichen Verluste in aller Stille selbst deckten.

Die Mifserfolge der genannten Gesellschaften, welche — und das ist ganz besonders zu betonen — ganz auf denselben Grundlagen beruhten, die dem jetzt geplanten Feuerversicherungsverbande deutscher Fabriken gegeben werden sollen, sind keineswegs dem Principe der Gegenseitigkeit zur Last zu legen. Bei geeigneter Organisation kann nach diesem Principe

das Versicherungsgeschäft mit sehr gutem Erfolge betrieben werden. Das sehen wir namentlich bei älteren Gegenseitigkeitsgesellschaften, deren von altersher gefestigte Verhältnisse die mit der Gegenseitigkeit verbundenen Gefahren vermindern oder gänzlich ausschliefsen.

Was jenen drei Unternehmungen verderblich geworden, das ist vor Allem die Einseitigkeit der Risiken, denn, „wenn" — so sagt bezüglich der Ludwigshafener die erwähnte Schrift des Verbands deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften sehr richtig — „das unheilvolle Beginnen, nur Fabriken und gewerbliche Anlagen versichern zu wollen, auch später durch Aufnahme anderer Risiken gemildert wurde, so machte die anfängliche Verfolgung eines anerkannt falschen Princips es der Gesellschaft doch unmöglich, die erforderliche Rückdeckung zu finden, um welche fast in unwürdiger Weise, jedoch vergeblich, geradezu gebettelt wurde." Dazu kam noch, dafs auch die wichtige Lebensbedingung für Versicherungsgesellschaften aufser Acht gelassen wurde — die nämlich: die Prämien der Gefahr entsprechend zu bemessen. Allerdings ist das ohne eingehendste Kenntnifs der vorhandenen Gefahrsmomente unmöglich. Nur lange Erfahrungen, insbesondere auf den Brandstätten gesammelt, können diese Kenntnifs verschaffen.

Auf Grund der bereits gemachten Erfahrungen und vieler grundsätzlicher Bedenken hat sich bekanntlich schon eine ganze Reihe bedeutender wirthschaftlicher und industrieller Vereinigungen gegen die vom Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands beabsichtigte Gründung entschieden ausgesprochen, so insbesondere der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, der Verband deutscher Müller und der Zuckerindustrie-Verband. Wenn sich nun jetzt auch der Verband deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften in der mehrerwähnten Schrift in gleichem Sinne ausgesprochen hat, so braucht er wahrlich nicht zu fürchten, dafs er sich damit dem Verdacht aussetze, als ob die Angst vor einer gefährlichen Concurrenz seine Begutachtung beeinflufst und ihn bestimmt habe, damit auf die öffentliche Meinung zu wirken. Unserer Ansicht nach mufs man es ihm sogar Dank wissen, dafs er an der Hand seiner reichen Sachkenntnifs das nöthige Material zusammengestellt hat, welches die deutschen Grofsindustriellen befähigt, sich selbst ein richtiges Urtheil über die angebliche Erspriefslichkeit der geplanten Unternehmung zu bilden. Und wir sind fest überzeugt, dafs jeder unter ihnen, dem die Erfahrung eine Lehrmeisterin ist, auch im vorliegenden Falle auf deren warnende Stimme hören und sich deshalb um so weniger den inneren Gründen verschliefsen wird, welche dem zu bildenden Feuerversicherungsverbande keine günstige Zukunft verheifsen.

(»Münchener Allg. Ztg.« vom 11. Januar 1889.)

„Eine Dilettantenadresse"

haben die vor einigen Wochen in Düsseldorf versammelten Gymnasialdirectoren aus Rheinland und Westfalen die von dem Geschäftsausschufs für deutsche Schulreform an den Herrn Unterrichtsminister gerichtete Eingabe genannt. Die Herren haben dabei nur verschwiegen, dafs die genannte Eingabe u. a. von 2293 Lehrern einschl. Directoren und Rectoren (darunter 291 Gymnasiallehrer), 299 Professoren und Docenten der Universitäten, 242 Professoren und Docenten der technischen Hochschulen, der Forst- und Bergakademieen unterzeichnet worden ist. Das scheinen also in den Augen der »humanistischen« Herren Directoren alles Dilettanten zu sein. Kann man den Schulmeisterhochmuth weiter treiben, als es hier geschehen? Wir können nicht einmal zugeben, dafs die 643 Oberbürgermeister, Bürgermeister, Senatoren u. s. w., die 762 höheren Staatsbeamten der Justiz und Verwaltung, die 289 Geistlichen, die 445 Gelehrten und Schriftsteller, die 1473 Aerzte u. a., welche jene Eingabe unterzeichnet haben, Dilettanten in bezug auf das Schulwesen seien, da eine grofse Anzahl von ihnen in directer Beziehung zur Schule steht. Aber die Herren Humanisten wollen ja die »Schulreform« nur durch die Gymnasialmänner in die Hand genommen wissen, was dasselbe wäre, als wenn man die Gesetzgebung eines Landes ausschliefslich in die Hände von Juristen legen wollte. Die in Düsseldorf versammelt gewesenen Herren bezwecken eine würdige, aber »wirksame« Abwehr der gegen das Gymnasium gerichteten Angriffe. Sie dürften in dieser Hinsicht den Einflufs, den sie auf dem Katheder zwischen den vier Schulwänden besitzen, mit dem Einflufs auf die Forderungen unserer Zeit verwechselt haben. Diese Forderungen werden zu dem gewünschten Ziele führen, auch wenn sich rheinisch-westfälische Gymnasialdirectoren dagegen stemmen. Dafs sie die Eingabe in Sachen der Schulreform eine »Dilettantenadresse« nennen, zeugt genügend dafür, dafs sie die Forderungen der Zeit nicht verstehen, was allerdings auch von Leuten nicht zu erwarten ist, die unter der Führerschaft des bekannten Herrn Gymnasialdirectors aus Köln stehen, der die Stirn hatte, von unterzeichnenden »Poudrettefabricanten« u. dgl. zu sprechen, während Namen wie Werner Siemens, Krupp, Gruson u. a. unter der Adresse glänzen.

Dr. B.

Auszeichnung.

Durch einen vom Preufsischen Minister für Handel und Gewerbe unterzeichneten Erlafs vom 9. Januar 1889 ist dem Ingenieur Fritz W. Lürmann in Osnabrück in Anerkennung seiner Leistungen in der Eisenhüttenindustrie die von weiland Sr. Majestät Friedrich Wilhelm IV. gestiftete Denkmünze mit der Umschrift „für gewerbliche Leistungen" in Gold verliehen worden.

Wir wollen hier daran erinnern, dafs diese Denkmünze in Gemäfsheit Königlichen Erlasses vom 22. October 1849 geschlagen worden ist, um denjenigen, welche sich durch rühmliche Leistungen in ihrem Gewerbe auszeichnen, oder durch nützliche Erfindungen, wissenschaftliche Thätigkeit oder sonstiges gemeinnütziges Wirken um die Gewerbe besonders verdient machen, ein Zeichen öffentlicher Anerkennung zu theil werden zu lassen.

Die Vorderseite dieser Denkmünze enthält das Bildnifs Sr. Majestät des Königs, umgeben von einer Blätterverzierung.

Die Rückseite derselben stellt als Zeichen des, von dem Genius des Vaterlandes dem Verdienste dargebrachten Preises, eine Borussia dar, welche, geschmückt mit Scepter und Krone auf dem, seine Fittiche schwingenden Preufsischen Adler daherschwebend, dem Empfänger dieser Auszeichnung den Ehrenkranz darbringt. Die Umschrift „für gewerbliche Leistungen" deutet den Zweck der Medaille an.

Die Auszeichnung, welche eine besondere aus dem Grunde genannt werden kann, dafs diese Denkmünze bisher wohl grofsen Werken, aber unseres Wissens nicht, oder äufserst selten an Einzelne verliehen worden ist, wird in den Leserkreisen von „Stahl und Eisen" sicherlich allseitigen freudigen Beifall finden.

Der Besuch der technischen Hochschulen des Deutschen Reichs

im Winterhalbjahr 1888/89 von insgesammt 2910 (2595) Studirenden, 1060 (947) Hospitanten und 470 (333) Hörern vertheilt sich auf die einzelnen Anstalten nach der folgenden Uebersicht.

Unterrichts-Gebiete.	Technische Hochschulen in								
	Aachen	Berlin	Braunschweig[1]	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe[2]	München	Stuttgart
Mathematik und Naturwissenschaft:									
Studirende	—	—	—	8	—	—	8	—	14
Hospitanten	—	—	—	19	—	—	—	—	—
Ingenieurwesen:									
Studirende	16	181	9	25	48	80	38	97	15
Hospitanten	2	—	2	1	5	7	1	3	—
Maschinenwesen:									
Studirende	46	323	17	39	87	84	188	158	61
Hospitanten	20	—	27	4	11	53	6	14	—
Schiffbau:									
Studirende	—	84	—	—	—	—	—	—	—
Elektrotechnik:									
Studirende	—	—	—	65	—	—	—	—	—
Hospitanten	—	—	—	9	—	—	—	—	—
Architektur:									
Studirende	12	180	3	29	37	24	33	73	51
Hospitanten	9	—	4	6	6	44	8	17	—
Chemie:									
Studirende	26	—	53	11	66	—	100	77	71
Hospitanten	17	—	17	4	6	—	4	33	—
Chemie u. Hüttenkunde:									
Studirende	—	105	—	—	—	—	—	—	—
Pharmacie:									
Studirende	—	—	—	21	—	—	—	—	—
Hospitanten	—	—	—	9	—	—	—	—	—
Chemie u. Elektrotechnik:									
Studirende	—	—	—	—	—	30	—	—	—
Hospitanten	—	—	—	—	—	82	—	—	—
Bergbau:									
Studirende	13	—	—	—	—	—	—	—	—
Hospitanten	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Hüttenkunde:									
Studirende	20	—	—	—	—	—	—	—	—
Hospitanten	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Forstwesen:									
Studirende	—	—	—	—	—	—	45	—	—
Hospitanten	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Landwirthschaft:									
Studirende	—	—	—	—	—	—	—	11	—
Hospitanten	—	—	—	—	—	—	—	4	—
Keiner Fachabth. angeh.:									
Studirende	—	—	4	—	2	3	3	80[3]	36
Hospitanten	—	—	—	—	—	13	32	111	171
Hörer	18	—	77	—	96	—	—	108	—
Gesammtzahlen:									
Studirende	133	873	86	198	240	221	415	496	248
in 1887/88	140	741	103	164	259	193	320	424	258
Hospitanten	53	273	50	52	28	199	52	182[4]	171
in 1887/88	52	257	36	59	142	157	63	182	
Hörer	18	146	77	—	96	—	25	108	—
in 1887/88		149	69				28	91	
Hauptsumme . . .	204	1292	213	250	364	420	492	786	419
in 1887/88	192	1147	208	223	401	350	411	697	258

[1] Unter den Studirenden der Chemie sind 34 Pharmaceuten.

[2] Aufserdem nehmen theil an den Vorlesungen über Dürer und Holbein (Kunstgeschichte) 53 Damen, über Literaturgeschichte des 19. Jahrhunderts 16 Damen, über Geschichte des Colonialwesens 13 Damen.

[3] Darunter 66 Zolldienstanwärter.

[4] Darunter 60 Studirende der Universität und 34 Studirende der Thierarzneischule.

Rentenfestsetzung.

In Nr. 1 des IV. Jahrgangs des »Kompafs«, Organs der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, lesen wir folgende charakteristische Mittheilung:

Die wiederholte ärztliche Untersuchung des Rentenempfängers Z. hat eine theilweise Erwerbsunfähigkeit desselben constatirt. Ebenso stellt ein ausführliches Gutachten eines besonders beauftragten Lazaretharztes vom 10. d. M. fest, dafs die am 1. September 1886 stattgehabte Verletzung zur Zeit eine Verminderung der Erwerbsfähigkeit um 50% zur Folge hat.

Trotzdem ist der Rentenempfänger bei einer kürzlichen militärischen Musterung als diensttauglich befunden und genügt augenblicklich seiner Militärpflicht beim 40. Infanterieregiment.

Der Vorstand beschliefst, unter diesen Verhältnissen vom 1. Dezember d. J. ab die Rentenzahlung einzustellen. —

Aus dem Hause Felten und Guilleaume.

Am 13. Januar d. J. feierte Hr. Emil Guilleaume, Mitbegründer und Leiter des der Firma Felten und Guilleaume gehörigen und in Mülheim am Rhein gelegenen Carlswerks, das Fest seiner 25jährigen Thätigkeit bei genannter Firma. Der harmonische Verlauf desselben war Beweis für das gute Einvernehmen, das zwischen den Inhabern der Firma, den Beamten und den Arbeitern besteht.

Bei dem wohlverdienten Weltruf, dessen sich das Haus erfreut, wird unseren Lesern eine Wiedergabe eines bei Gelegenheit dieser Feier gehaltenen Vortrages über die Geschichte der Firma, die jetzt ungefähr 8000 Köpfe ernährt, sicherlich willkommen sein.

„Wie viele der grofsen Häuser," heifst es dort, „welche den deutschen Handel und die deutsche Industrie zieren, ist das Haus Felten & Guilleaume kleinen Anfängen entsprungen, ohne dafs es möglich wäre, den Punkt genau zu ermitteln. Jedoch ist festgestellt worden, dafs bereits anfangs des 18. Jahrhunderts die der Familie Felten gehörige kleine Seilerei bestanden hat, aus welcher das durch uns hier vertretene grofse Haus hervorgegangen ist. Die Meisten von uns kennen das alte Haus in der Höhle in Cöln an der Ecke der Sandkaul, worin sich jetzt unser Detailgeschäft befindet. Dasselbe ist das Stammhaus der Familie Felten und hat noch unserm verstorbenen Chef Herrn Commerzienrath F. C. Guilleaume im Anfang seiner Ehe als Wohnhaus gedient.

Im Anfang dieses Jahrhunderts finden wir das Geschäft im Besitze des Herrn Johann Theodor Felten, geboren 1793, gestorben 1853. Derselbe war Bannerherr und Vertreter der Seilerzunft im Senate der damaligen freien Reichsstadt Cöln. Johann Theodor Felten hatte nur eine Tochter, durch deren eheliche Verbindung mit Franz Carl Guilleaume Letzterer im Jahre 1824 in das Geschäft eintrat und somit die Firma Felten & Guilleaume gegründet wurde. Franz Carl Guilleaume, geboren 1790 in Solingen, gestorben 1836, war Stadtverordneter und Sohn des Notars und Gerichtsschreibers Christoph Guilleaume, geboren 3. März 1741.

Franz Carl Guilleaume setzte das Geschäft in der bisherigen Weise fort, wufste aber die Herstellung der Hanfseile und Seilerwaren wesentlich zu verbessern beziehungsweise in einen mehr fabrikmäfsigen Betrieb überzuführen. In der Gegend, genannt Rosenthal, am Carthäuserwall (damals ein wirklicher Rosengarten) befand sich die Fabrik und gegenüber auf dem Festungswalle die Seilerbahn, welche eine bedeutende Ausdehnung hatte. Viele von uns haben diese alten Anlagen gekannt. Seitdem ist die Seilerbahn dem Bedürfnisse nach Erweiterung der Stadt gefallen und

an Stelle der alten Fabrik erhebt sich eine der grofsartigsten Hanfspinnereien der Welt, das längste Gebäude der Stadt Cöln.

Im Jahre 1831, also kurz vor dem Tode Franz Carl Guilleaumes, war von Professor Albert in Clausthal die Erfindung der Drahtseile gemacht worden. (Die Drahtzieherei ist bekanntlich auch eine, jedoch viel ältere deutsche Erfindung, sie ist mehrere hundert Jahre alt und stammt von der Lenne.) Die Firma Felten & Guilleaume nahm sich der Herstellung der Drahtseile mit Eifer an, und war es eine Lebensaufgabe des Sohnes und Nachfolgers von Franz Carl Guilleaume, Theodor Guilleaume (geboren 1812, gestorben 1879, Chef der Firma von 1836 bis 1865), die Drahtseilfabrication auf die Höhe zu bringen. Dies ging nun keineswegs so schnell, wie heutzutage derartige Erfindungen entwickelt werden; erst 1856 wurde die erste Drahtseilmaschine angeschafft und 1869 wurde die Fabrication von Drahtseilen mittels Dampfkraft im grofsen aufgenommen.

1845 wurde auf der Linderhaide bei Wahn eine Seilercolonie errichtet, welche bis 1876 bestand.

Theodor Guilleaumes Sohn, Franz Carl Guilleaume (geboren 1834, gestorben 1887, Chef von 1865 bis 1887), unternahm in den fünfziger Jahren mehrfach Reisen nach England, um sich mit den neuesten Fortschritten der Technik vertraut zu machen. Seiner Anregung, gestützt von der Energie seines Vaters, verdankt die Firma die Aufnahme der Telegraphenkabel-Fabrication (1853), der Draht-Verzinkerei (1854), Drahtzieherei (1857), des Draht-Walzens (1859). Sie sehen daher, wie allmählich aus dem ursprünglich der Textilbranche angehörigen Etablissement das mächtige Emporium der deutschen Eisen-Industrie hervorgegangen ist, welches Sie jetzt in Mülheim sehen. Die Anfänge der Telegraphenkabel-Fabrication fallen in das Jahr 1853. Bereits 1850 war die Idee der Herstellung eines Telegraphenkabels von dem damaligen Chef Theodor Guilleaume angeregt worden, wurde aber erst 1853 realisirt, nachdem inzwischen auch von englischer Seite mit den ersten Versuchen vorgegangen worden war.

In den fünfziger und sechziger Jahren beherrschte die Firma mit ihren Telegraphenkabeln den ganzen Continent. Die Adern dazu liefs sie in England herstellen. Jetzt fabricirt sie dieselben selbst.

Nachdem Theodor Guilleaume 1865 sich zu der wohlverdienten Ruhe gesetzt, führte sein Sohn, der nachmalige Commerzienrath Franz Carl Guilleaume, das Begonnene weiter fort.

1863 am 1. October war unser heutiger Jubilar Hr. Emil Guilleaume, Sohn von Bonaventura Guilleaume und Urenkel des obengenannten Christoph Guilleaume, ins Geschäft eingetreten. Er wurde in dem Hause des Hrn. Theodor Guilleaume sen. erzogen. Seine erste Zeit im Geschäft wurde ebenso ausgefüllt, wie bei den übrigen Jubilaren. 1865 übernahm, wie gesagt, Franz Carl Guilleaume die Firma. Gerade wie dieser in den fünfziger Jahren, hatte Emil Guilleaume in den sechziger Jahren wiederholte Reisen nach England zu machen, welche den Grundstein zu seinen umfassenden technischen und commerziellen Kenntnissen legte. Reich an Erfahrungen kam er jedesmal zurück und wufste dieselben stets mit Erfolg zur Anwendung zu bringen. Durch das Zusammenarbeiten zweier Männer wie Franz Carl und Emil Guilleaume mufsten grofsartige Resultate erzielt werden, und grofsartig ist auch der Aufschwung, welchen dieses bereits bedeutende Geschäft von Ende der sechziger Jahre an genommen.

Man hatte um diese Zeit in England die Herstellung von gehärteten Gufsstahldrähten zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht und es war gelungen, mit daraus hergestellten Seilen grofse Erfolge zu erzielen. Das Gewicht derselben kam auf die Hälfte der früheren Eisendrahtseile, und da man mit der zunehmenden Ausbeutung der Bergwerke immer tiefere Schächte trieb, wurde durch die Gufsstahldrahtseile der Schwierigkeit, die durch das kolossale Seilgewicht verursacht wurde, mit einem Male abgeholfen. Der weite Blick unserer beiden Guilleaume erkannte sofort die Wichtigkeit dieser Neuerung für den deutschen Bergbau, wo sogar noch tiefere Schächte als in England anzutreffen waren. Sie machten sich also auf die Reise und es gelang nicht ohne viele Mühe und manchen vergeblichen Versuch, die nothwendigerweise mifstrauischen Bergwerksdirectionen zur Annahme der Neuerung zu bewegen, die Seile einzuführen. Das war 1869.

Gleichzeitig wurde eine mechanische Seilerwaarenfabrik geplant und deren Einrichtung in kleinerem Mafsstabe 1871 in Scene gesetzt.

1872 mufste eine gröfsere Anlage gemacht werden, da der von F. C. Guilleaume übernommene Contract für die Lieferung der zur Einrichtung der Tauerei auf dem Rheine erforderlichen Seile neue Maschinen von gröfserer Stärke erheischte.

Damit wurde es klar, dafs der Raum zu eng sei, als dafs die beiden Industrieen sich nebeneinander ausdehnen konnten. Es wurde daher der Bau eines grofsen Werkes bei Mülheim, in günstiger Lage an den Haupt-Eisenbahnlinien nahe am Rhein, beschlossen und 1873 begonnen; 1874 war das Werk nach dem ersten Plan fertig. Seitdem ist es auf eine Weise vergröfsert worden, die bei der Gründung kaum geahnt wurde. 1873 wurde die Fabrication der bisher aus England bezogenen Gufsstahl-Seildrähte begonnen. 1876 wurde der Anfang mit der so viel besprochenen Herstellung des 1881 beendeten unterirdischen Telegraphen-Netzes des Deutschen Reiches gemacht. 1877 markirte die Aufnahme der Fabrication von Springfedern, 1880 die des Stacheldrahtes, 1882 die des Kratzendrahtes, sowie eines neuen Verfahrens für Verzinnen und Verbleien. 1883 begann die Herstellung von Telephonkabeln nach einem neuen System, gleichzeitig wurden Einrichtungen gemacht zum hydraulischen Umpressen von Kabeln für Telegraphie, Telephonie und elektrisches Licht mit Bleirohren, 1885 wurde das Ziehen von Kupferdraht, sowie das Schmelzen von Kupfer und Bronze aufgenommen.

Während in früherer Zeit nur gelegentlich Producte der Firma ausgeführt worden waren, mufste, nachdem das grofse Werk errichtet und in guten Gang gebracht worden, für einen erweiterten Absatz gesorgt werden. Ende der 70er Jahre begannen daher die Bestrebungen der Firma, Absatz im Auslande zu suchen, welche über Erwarten gelangen. Der Ruf und Name des Hauses hallt über alle 5 Erdtheile weg und seine Erzeugnisse haben sich neben den englischen eingebürgert, dieselben sogar vielfach verdrängt.

In derselben Weise und mit demselben Erfolge wurde die Leistungsfähigkeit des Cölner Hauses in seiner Hanfgarn-, Bindfaden- und Hanfseilfabrication gefördert und sein Absatz nach dem Auslande vergröfsert.

Für das Wohl der Arbeiter wurden nach und nach Einrichtungen getroffen, welche mustergültig sind und ihren Zweck erfüllen, dem Arbeiter Vortheile und Annehmlichkeiten zu bieten und ihn an das Haus zu fesseln. So entstanden eine Menge von gesunden Arbeiterwohnungen, eine Consum-Anstalt verbunden mit Sparkasse, ein Alters-Pensions-Fonds, eine Kinderbewahrschule u. s. w. Die Krankenkasse der Firma besteht schon seit langen, langen Jahren.

Hr. Commerzienrath Guilleaume existirte nicht allein für sein Geschäft. Ein grofser Theil seiner, durch strenge Arbeit und rastloses Schaffen ausgefüllten Zeit war der Beförderung gemeinnütziger Bestrebungen gewidmet. Er war thätiges Mitglied

verschiedener Vereine zur Hebung der deutschen Industrie und des deutschen Handels, zur Beförderung des Wohles der Arbeiter. Streng rechtlichen Charakters, wufste er sich alle, auch die wildesten Elemente zu Freunden zu machen, und stets gelang es ihm, bei den unausbleiblichen Zwistigkeiten und Beschwerden unter dem Personal beschwichtigend und versöhnend zu wirken. Selten gönnte er sich Ruhe und Erholung. Seiner Familie war er einfach Alles.

Ende 1887 hatten wir den Schmerz, uns unsern geliebten Chef Hrn. Commerzienrath F. C. Guilleaume in noch nicht weit vorgerücktem Alter durch eine tückische Krankheit entrissen zu sehen. Nie werden diejenigen, die das Glück hatten, unter ihm zu arbeiten, seine Thatkraft und Arbeitsamkeit, seine strenge Rechtlichkeit, seinen biederen Charakter, seine Güte und Theilnahme für das Ergehen seiner Arbeiter und Beamten vergessen.

Unersetzlich wie dieser Verlust ist, sehen wir doch vertrauensvoll auf die, die uns geblieben sind, auf unsern Jubilar, auf unsern jungen Chef Herrn Theodor Guilleaume und seine Brüder Herren Max und Arnold Guilleaume. Grofs wie seine Vergangenheit soll auch die Zukunft des Hauses Felten & Guilleaume sein. Wenden wir daher auch auf dasselbe, in ungeschwächtem Selbstvertrauen, die stolze Devise an:

„Fluctuat nec mergitur."

Marktbericht.

Düsseldorf, 31. Januar 1889.

Der erste Monat des neuen Jahres ist entschieden günstig verlaufen. Der Inlandbedarf ist noch stetig anwachsend; aber auch der Auslandbedarf mehrt sich ersichtlich, so dafs das Arbeitsbedürfnifs, welches in manchen Ausfuhrerzeugungen seit längerer Zeit nur theilweise gedeckt war, mehr und mehr befriedigt wird und auch theilweise zu einer Preiserhöhung geführt hat. Infolgedessen wird demnächst auch wohl an die Aufbesserung mancher noch sehr schlechten Preise herangetreten werden können. Allerdings gehört dazu vorab, dafs das übrige mitbewerbende Ausland ebenfalls durch stärkeren Zufluf von Aufträgen auf denselben Weg geführt wird.

Der Kohlenmarkt verharrt in seiner Festigkeit. Die eingeführten Preiserhöhungen sowohl für Koks wie für Kohlen haben sich rascher eingebürgert, als man bei dem milden Winter und dem augenblicklich verhältnifsmäfsig geringen Hausbrandverbrauch hätte erwarten dürfen. Auch die Eisenbahnen haben sich für den noch ungedeckten Theil ihres Bedarfs für das erste Halbjahr in die erhöhten Preise gefunden. Durch den niedrigen Wasserstand des Rheines hat der Hafenverkehr einige Abschwächung erfahren.

Auf dem Erzmarkt herrscht reges Leben; die heimischen Gruben sind flott beschäftigt und auf erhöhte Förderung bedacht, um der bestehenden grofsen Nachfrage Genüge leisten zu können.

Auch der Roheisenmarkt ist sehr belebt. Den Bedarf zu gegenwärtigen Notirungen zu decken, sind die Consumenten vielfach vergeblich bemüht, da fast die ganze Erzeugung für das II. Quartal verschlossen ist. Infolgedessen sind einzelne Werke bereits auf den Bezug englischen Roheisens angewiesen. Der Spiegeleisenmarkt im Siegerlande ist fest, dank den reichlich vorliegenden Anfragen vom Continent; dagegen fehlen die amerikanischen Aufträge namentlich in 20 procentigem Eisen.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende December 1888 Tonnen	Ende November 1888 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	22 920	27 109
Ordinäres Puddeleisen	6 228	6 943
Bessemereisen	7 047	7 527
Thomaseisen	17 928	14 778
Summa	54 123	56 357

Die Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern:

Ende December 1888 Tonnen	Ende November 1888 Tonnen
21 826	17 566

Auf dem Stab(Handels-)eisenmarkt ist der Inlandbedarf noch entschieden im Anwachsen begriffen, und da die Preise den erhöhten Roheisen- und Kohlenpreisen gegenüber anfangen recht knapp zu werden, so tritt seitens der Käufer die Neigung zu Abschlüssen auf längere Zeit ersichtlich stärker hervor, ohne indessen bei den Werken die erwünschte Gegenliebe zu finden. Auch der Auslandbedarf, der einer Preisaufbesserung noch dringender benöthigt, hat sich fühlbar gebessert.

In Flufseisenwalzdraht sind einige ansehnliche Aufträge — allerdings zu mäfsigen Preisen — hereingekommen. Die seither überaus gedrückte Stimmung beginnt sich zu bessern und die Preise haben merklich angezogen, wenn sie auch jetzt noch recht niedrig zu nennen sind.

Der Grobblechmarkt darf fest genannt werden. Die um 5 ℳ pro Tonne erhöhten Preise werden schlank bewilligt. Die Decemberstatistik zeigt eine Vermehrung der im Laufe des Monats eingegangenen Aufträge und enthält auch bezüglich der Production und des Versands erfreuliche Zahlen, zumal wenn man bedenkt, dafs der December infolge der vielen Feiertage und des Jahresschlusses nur mit $^2/_3$ in Ansatz zu bringen ist. Die Statistik gewährt folgendes Bild:

	December 1888 Tonnen	November 1888 Tonnen
Production	11 477,80	12 088,60
Versand während des Monats	11 204,98	11 304,50
Neu im Laufe des Monats eingegangene Aufträge	10 453,00	9 845,60

Grofse Abschlüsse in Platinen lassen darauf schliefsen, dafs auch auf dem Feinblechmarkte regeres Leben eingetreten ist und die erhöhten Preise gern bewilligt werden.

In Eisenbahnmaterial sind die Werke aufserordentlich lebhaft beschäftigt. Auch haben sich die Auslandpreise für Schienen etwas gehoben. Die

Waggonbauanstalten haben infolge der neuen Ausschreibungen sehr viel zu thun und zwar auf längere Zeit hinaus.

Die Lage der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken ist befriedigend. Die Kesselschmieden haben ebenfalls eine gute Beschäftigung aufzuweisen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ	6,40— 7,40
Kokskohlen, gewaschen . .	»	5,60— 6,00
» feingesiebte . .	»	— —
Coke für Hochofenwerke . .	»	9,50—10,00
» · » Bessemerbetrieb .	»	10,00—11,00

Erze:

Rohspath	»	9,50—10,00
Gerösteter Spatheisenstein .	»	13,00—13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam bei prompter Lieferung . .	»	14,75—15,00

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I. . . .	»	61,00 —
» » II. . . .	»	58,00 —
» » III. . . .	»	54,00 —
Hämatite	»	61,00 62,00
Bessemer	»	55,00 —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I .	»	54,00 —
» »	»	52,50 —
» » Siegerländer	»	52,00—53,00
Ordinäres »		— —
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	»	46,50 —
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . .	»	53,00—54,00
Thomaseisen, deutsches . .	»	46,00 —
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	»	60,00 —
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	54,00—55,00
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	48,00 —

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . .	ℳ	125,00—127,50	(Grundpreis)
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Träger, ab Burbach . . .	ℳ	110,00 —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	»	175,00 —	
» secunda . .	»	155,00 —	
» dünne ab Köln	»	155,00—160,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	— —	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	— —	
besondere Qualitäten		— —	

Die Berichte über die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien lauten günstig. Der Roheisenmarkt zeigt im allgemeinen Lebhaftigkeit und Festigkeit. Aus dem Cleveland-District wird gemeldet, dafs im Monat Januar die Roheisen-Verschiffungen einen gröfseren Umfang als seit Jahren erreicht haben; für Roheisen Nr. 3 prompte Lieferung werden 34 sh. verlangt, und es würden die Preise noch mehr angezogen haben, wenn nicht der matte Stand des Glasgower Warrantmarktes einen nachtheiligen Einflufs ausüben würde. Von gut unterrichteter Seite wird behauptet, dafs eine dauernde Erhöhung der Glasgower Warrant-Notirung nicht erwartet werden könne, so lange die Vorräthe in Connals Lagerhäusern noch so grofs sind. Man ersieht hieraus, dafs immer wieder die alte Klage über die grofsen Glasgower Roheisen-Vorräthe erhoben wird, und wie sehr E. Richter im Rechte ist, wenn er in seiner Broschüre »Oeffentliche Lagerhäuser und Warrant-Agiotage« — welche in diesem Heft ausführlich besprochen wird — den Nachweis liefert, dafs das Warrant-System nicht eine Steigerung der Productionspreise, sondern nur eine Steigerung der Production zur Folge hat, so dafs trotz vermehrten Absatzes die öffentlichen Lager stets zunehmen, also das Angebot immer stärker steigt als die Nachfrage.

Auch in Halb- und Ganz-Fabricaten, und namentlich in Stahl, ist der Geschäftsgang recht zufriedenstellend. Jedoch fürchtet man, dafs der Strike der Arbeiter auf den Schiffswerften zu Stockton und Hartlepool die ganze Eisen-Industrie jener Gegend in Mitleidenschaft ziehen wird.

Was die Vereinigten Staaten von Amerika betrifft, so wird ein matter Geschäftsgang in allen Zweigen der Eisen- und Stahl-Industrie gemeldet; die Käufer befleifsigen sich einer sehr grofsen Zurückhaltung. Die Notirungen für Walzdraht sind fest.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrheinisch).
J. No. B. 8770.

Köln, den 21. Januar 1889.

An sämmtliche Handelskammern und wirthschaftlichen Vereine Rheinlands und Westfalens, den bergbaulichen Verein des Ober-Bergamts-Bezirks Dortmund und den Kohlen-Ausfuhr-Verein in Bochum.

Im Anschlufs an unsere Zuschrift vom 21. v. Mts. — B. 7929 — übersenden wir Ihnen beifolgend eine Bekanntmachung, betreffend die Aufhebung der Ihnen unter dem 24. October vor. Js. — B. 6117 — bekannt gegebenen Beschränkung der Be- und Entladefristen für offene Güterwagen zur gefälligen Kenntnifsnahme und eventl. weiteren Veranlassung ergebenst.

(Folgt Unterschrift.)

Bekanntmachung.

Die durch Bekanntmachung vom 24. October v. Js. für die Lagerplatzpächter eingeführte Beschränkung der Be- und Entladefristen für offene Güterwagen ist seit dem 21. d. Mts. wieder aufgehoben.

Für den Bereich der unterzeichneten Königlichen Eisenbahn-Directionen sind somit nach Aufhebung dieser Beschränkung die Ladefristen für sämmtliche Wagengattungen allgemein wieder auf die gewöhnliche Zeitdauer ausgedehnt worden.

Elberfeld und Köln, den 21. Januar 1889.

Königl. Eisenbahn-Direction. Königl. Eisenbahn-Direction (links- und rechtsrheinisch).

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Donnerstag, den 17. Januar 1889, zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Geh. Bergrath Dr. Wedding (Ehrenmitglied), Minssen, Helmholtz, Daelen, Elbers, Haarmann, Lürmann, Offergeld, Brauns, Schlink.

Entschuldigt die Herren: Blafs, Bueck, Massenez, Dr. Schultz, Servaes, Thielen.

Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer, Ingenieur E. Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten General-Versammlung.
2. Rechnungsabschlufs für 1888, Voranschlag für 1889, Wahl der Rechnungsprüfer für 1889.
3. Sonstige Angelegenheiten.

Beginn 5 Uhr Nachmittags. Verhandelt wurde wie folgt:

Bezüglich der Umarbeitung der Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl (Classification von Eisen und Stahl) bemerkt der Herr Vorsitzende einleitend, dafs dieselbe noch nicht soweit gediehen sei, dafs er sie der Versammlung zur Genehmigung vorlegen könne.

Die Commission habe am Morgen desselben Tages zwar 5 Stunden getagt, sei aber nicht mit den Arbeiten fertig geworden und trete am 2. Februar nochmals zu einer Gesammtsitzung zusammen, und müsse daher der Vorstand derselben die Fertigstellung der Vorlage für die General-Versammlung überlassen.

Zu Punkt 1 wird als Tag zur Abhaltung der General-Versammlung Sonntag, den 17. März, Vormittags 11½ Uhr in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf festgesetzt.

Als erster Punkt der Tagesordnung wird die endgültige Feststellung der Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl bestimmt. Herr Lueg erklärt sich bereit, den Gegenstand einzuleiten; die Berichterstattung über die einzelnen Abtheilungen soll je von besonderen Vereinsmitgliedern übernommen werden, welche von der Classifications-Commission namhaft zu machen sind.

Nach eingehender Besprechung wird sodann als zweiter Punkt der Tagesordnung ein Vortrag des Herrn Geh. Bergraths Dr. Wedding über Fortschritte in der Lichtabbildung des Kleingefüges von Eisen und die Herstellung der dazu erforderlichen Schliffe und als dritter Punkt ein solcher über den eisernen Oberbau unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung von eisernen Schwellen im Verhältnifs zu solchen aus Holz festgesetzt. Herr Generaldirector Brauns hat die Güte, den letztgenannten Vortrag zu übernehmen.

Zu 2 der Tagesordnung legt Hr. Elbers die Abrechnung vor, mit deren Prüfung Versammlung die HH. Frank und Coninx betraut.

An der Hand derselben wurde der Voranschlag für die Hauptkasse folgendermafsen genehmigt:

Einnahme:

Beiträge	ℳ	15 000
Eintrittsgeld	„	300
Zuschufs der nordw. Gruppe	„	3 000
Sonstiger Zuschufs	„	500
Zinsen	„	1 200
	ℳ	20 000.

Ausgabe:

Geschäftsführung	ℳ	3 600
Bureaumiethe und Unkosten	„	3 000
Generalvers. und Vorstandssitzungen	„	2 000
Versuche und Commissionsarbeiten	„	1 200
Zeitschrift	„	10 200
	ℳ	20 000.

Zu Punkt 3 theilt Herr Schlink mit, dafs die früher beschlossene Herausgabe der gemeinfafslichen Darstellung des Eisenhüttenwesens im Manuscript vollendet sei. Versammlung beschliefst, über die Art und Weise der Herausgabe und wird der Geschäftsführer beauftragt, diesbezgl. Angebote einzuziehen.

Es wird ferner beschlossen, ein vom Verein deutscher Ingenieure eingegangenes Schreiben, in welchem der Verein ersucht wird, einer von diesem aufgestellten Erklärung für den Begriff »Dampfkessel-Explosion« für Zwecke der Versicherung möglichst weite Verbreitung zu geben, der zur Begutachtung der Friedenshütter Kesselexplosion bestehenden Commission zur Prüfung zu überweisen.

Nachdem Weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte um 9¼ Uhr Schlufs der Vorstandssitzung.

E. Schrödter.

Im Februar d. J. findet der Neudruck des Mitgliederverzeichnisses des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« statt, und ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Indem ich mir gestatte, darauf hinzuweisen, dafs nach § 13 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer:
E. Schrödter.

Aenderungen im Mitgiieder-Verzeichnifs.

von Bechen, G., Ingenieur, Elberfeld, Ziethenstr. 22.
Boecker, Hermann, Ingenieur bei Boecker & Co., Libau (Rufsland).
Bülowius, C., Berg- und Hütten-Ingenieur, Düsseldorf.
Daelen, R. V., Berlin NW, Lübeckerstr. 27.
Dieckhoff, Aug., Betriebs-Ingenieur der von Moosschen Eisenwerke, Emmenweid bei Luzern.
Lührmann, Fr. W., Ingenieur, in Firma Albrecht Stein & Co., Ruhrort.
Orenstein, Max, Ingenieur, Berlin W, Kurfürstenstr. 49.

Neue Mitglieder:

Bergerhoff, Ernst, Duisburg, Neudorferstr. 23.
Boecker, Adolf, in Firma Boecker & Co., Libau (Rufsland).
Hiertz, Emil, Hochofenchef der »Société anonyme d'Acoz, Acoz (Belgien).

Irle, Rudolf, in Firma Hermann Irle, Walzengiefserei, Deuz bei Siegen.
Krefs, R., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.
Lürmann, Ernst, Hütten-Ingenieur, Julienhütte, Bobreck bei Beuthen, O.-S.
Papin, C., Director der Gewerkschaft »Orange«, Bulmke bei Gelsenkirchen.
Reichwald, Willy, in Firma J. G. Reichwald, Siegen.
Saeftel, Fritz, Hütten-Ingenieur, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier.
Schmitz, Franz, Ingenieur, Oberhausen.
Springer, Generaldirector der »Königin Marienhütte«, Cainsdorf i. S.
Take, Fritz, Director des Walzwerks »Germania«, Neuwied.

Verstorben:

Gmelin, H., Stuttgart.

Die nächste

General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

bezüglich deren Tagesordnung ich auf das in dieser Nummer abgedruckte Protokoll der Vorstandssitzung vom 17. Januar d. J. ergebenst verweise, findet am

Sonntag, den 17. März 1889,

in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf

statt und wird den Herren Vereinsmitgliedern hierzu noch besondere Einladung zugehen.

Der Geschäftsführer: **E. Schrödter.**

Bücherschau.

Die Transportbedingungen für organisirten Massengüter-Verkehr auf Eisenbahnen. Von Richard Koch, Ingenieur und Sectionschef a. D. für technischen Eisenbahnbetrieb im Königl. Serbischen Bauenministerium. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1889.

Eine Schrift für Schleppbahnen gegen Kanalbauten, mit deren Schlufsfolgerungen wir durchaus nicht übereinstimmen, die wir aber gleichwohl allen an dieser Frage betheiligten Kreisen auf das wärmste schon um deswillen empfehlen, weil der Verfasser in sehr sachgemäfser Weise das Verhältnifs der Personentarife zu den Gütertarifen eingehend erörtert und damit eine der brennendsten Fragen der Gegenwart behandelt. Die sorgfältigen Ermittlungen des Verfassers zeigen, dafs die vielfach gemachte Annahme, es verursache die Beförderung eines Passagiers und einer Tonne Nutzlast auf gleiche Entfernungen die gleichen Betriebsausgaben, für den Personenverkehr weitaus zu günstig getroffen ist. Die Berechnung zeigt vielmehr, dafs die Beförderungskosten pro Personenkilometer gleich zu setzen sind denen der Beförderung einer Nutzlast im Güterverkehr von 1,4 Tonnen, wenn angenommen wird, dafs die Transportkosten dem Producte aus den beförderten Bruttolasten der zur Anwendung kommenden Geschwindigkeit proportional ausfallen. Die Ermittlungen nach den verschiedenen Ausgabetiteln ergeben folgende Zahlen:

1,04 Tonnen bezüglich der Ausgaben für Unterhaltung der Wagen und Besoldung des Zugpersonals.
1,24 Tonnen bezüglich der Kosten der Zugkraft.
1,83 Tonnen bezüglich der Bahnoberbau-Unterhaltungskosten.
1,76 Tonnen bezüglich der Kosten für die allgemeine Verwaltung, für Bahnunterbau-Unterhaltung, für das Stationspersonal und für die Bahnbewachung.

Unter Berücksichtigung des Einflusses der einzelnen Ausgabetitel auf das Gesammtresultat dürfen die Gesammtausgaben des Transportes pro Personenkilometer denen von 1,45 Tonnen Gut gleichgestellt werden. Dieses Ergebnifs gestattet die Beantwortung der Frage, ob die Einnahmen aus dem Personenverkehr in dem richtigen Verhältnifs zu den Ausgaben für denselben stehen, bezw. ob der Personenverkehr in dem richtigen Verhältnifs zum Güterverkehr zur Deckung der Betriebsausgaben herangezogen wird, in verneinender Weise zu beantworten. Wir kommen gelegentlich auf die durch den Verfasser ermittelten Resultate zurück.

Dr. W. Beumer.

Unsere Marine und was ihr nöthiger ist als Geld! Eine Zeit- und Streitschrift von ***. Frankfurt a. M. bei F. Eichhorn.

Am Vorabend der Berathungen über die bekannte Forderung von 117 Millionen Mark für unsere Marine ist diese Schrift, welche ein gewisses Aufsehen

erregt hat, erschienen. Ihr Inhalt spitzt sich dahin zu, dafs unser heutiges Marine-Ingenieurcorps, dem die Ausführung der für genannte Summen auszuführenden Schiffsbauten obliegen wird, mangelhaft ausgebildet sei, in trockenen Bureau-Arbeiten verkümmere, auch infolge vielfältiger Zurücksetzungen im Range gegenüber den activen Seeoffizieren wenig freudig seinem Berufe obliege.

Die in dringlichen Worten vorgebrachten Klagen scheinen zum Theil nicht unbegründet zu sein, denn in der Marine gilt ebenso wie im Eisenbahnwesen und anderen Verwaltungen der Grundsatz, dafs nichts mehr der freien Entfaltung technischen Könnens hindernd im Wege steht, als Bureaukratie und Juristerei, und dürfte das Verlangen des ungenannten Verfassers nach Aenderungen in dieser Hinsicht in vielen Beziehungen ein gerechtes und seine Erfüllung für unser Vaterland erspriefslich sein.

Ob indessen durch seinen Vorschlag, auf den er das Hauptgewicht legt, den technischen Kräften Offiziersrang zu verleihen, eine Besserung der Verhältnisse zu erzielen ist, darüber kann man getheilter Ansicht sein. Nach unserm Dafürhalten bedarf der wissenschaftlich gebildete Techniker einer solchen Aeufserlichkeit, wie sie die Ernennung zum Offizier ist, nicht. Eines jeden einzelnen Ingenieurs Pflicht ist, seine gesellschaftliche Stellung — denn auf vermeintliche Besserung derselben läuft doch geforderte Rangertheilung hinaus — als derjenigen des activen Offiziers mindestens ebenbürtig anzusehen — er kann dies mit um so gröfserer Sicherheit, als er der Mann ist, dem die Zukunft gehört. *S.*

Arbeiten für die Revisionscommissionen der Berufsgenossenschaften bei ihrer Controlthätigkeit. Von Heinrich Michelis, Rendant der Fuhrwerks-Berufsgenossenschaft. Berlin, H. Spamer 1888. Preis 1,60 ℳ.

Um den Geschäftsgang eines ganzen Jahres in wenigen Tagen zu controliren, ist eine genaue Kenntnifs derjenigen Punkte, auf denen Irrthümer, Versehen oder Veruntreuungen beruhen können, erforderlich. Durch jede Arbeit an unrichtigen Stellen wird eine Untersuchung der Positionen verkürzt oder wohl gar verabsäumt, die für ein genaues Eingehen den zweckdienlichen Stoff bieten. Der Verfasser des vorliegenden Schriftchens hat sich daher die Aufgabe gestellt, Revisoren eine Anleitung zu einer gewissenhaften Kassen- und Büchercontrole zu geben, und hat diese Aufgabe durch eine sehr übersichtliche Darstellung der in Betracht kommenden Punkte glücklich gelöst.

Deutsch - böhmisch - russisches Berg- und Hüttenmännisches Wörterbuch, enthaltend die wissenschaftlichen und technischen Ausdrücke aus dem Bereiche der Mineralogie, Geologie, anorganischen Chemie, Bergbau-, Aufbereitungs- und Hüttenkunde, Berg- und Hüttenmaschinenlehre, Metallurgie, Salinenkunde und der wichtigsten verwandten Mineral-Industrieen, zusammengestellt von Eduard Horovsky, k. k. Bergrath und Bergdirector. Prag 1888, bei Fr. Rivnác.

Die erste Lieferung von diesem bemerkenswerthen neuen Wörterbuche liegt uns vor. Wir können nur wünschen, dafs das Unternehmen dazu beiträgt, das friedliche Verhältnifs zwischen den genannten drei Volksstämmen zu fördern.

Schmiedeiserne Gitter im Stile der Renaissance und Gothik. Leicht und wohlfeil ausführbare Original-Entwürfe zu einfachen und reichen Grabgeländern mit den Werkzeichnungen in natürlicher Gröfse von Alfred Schubert, Architekt und ehemals Lehrer am Pfälzischen Gewerbemuseum. 6 Tafeln nebst 12 Detailbogen, Berlin, bei Ch. Claesen & Co., Buchhandlung für Architektur und Kunstgewerbe.

Die Vorlagen sind mit grofsem Geschmack und in für den Kunstschmied direct brauchbarer Weise ausgeführt. Dieselben können daher sowohl dem praktischen Kunstschmied, wie auch den Architekten und Kunstgewerbeschulen nur auf das beste empfohlen werden.

Wie entstehen Wirbelwinde?

Naturwissenschaftliche Skizze von **Otto Vogel** in Altsohl.

Jeder, der einmal an einem heifsen Sommertage über Land wanderte und auf offenem Felde von einem Gewitter überrascht wurde, wird sich wohl zu erinnern wissen, wie der Wind vor ihm Sand, Staub, Stroh, Blätter und kleine Baumzweige dahinfegte und dieselben in wirbelnder Bewegung in die Höhe führte. Manchmal erreichen derartige Wirbelwinde eine fürchterliche Stärke, so dafs sie Bäume entwurzeln, Dächer abtragen, ja sogar ganze Häuser und Ortschaften zerstören, wie beispielsweise am 8. April 1833 in der Nähe von Calcutta 1200 Fischerhütten durch eine ungeheure Trombe, deren Wirbel bis 2500 Fufs Durchmesser hatte, umgeworfen wurden, wobei 215 Menschen ihr Leben einbüfsten.

Zieht ein solcher Wirbelwind aber über das Meer, über Seen und Flüsse dahin, so wird in gleicher Weise das Wasser in wirbelnder Bewegung mit in die Höhe gerissen, es entstehen die Wassertromben oder Wasserhosen.

Leider fehlt es bis jetzt an einer vollkommen befriedigenden Erklärung dieser Erscheinungen; wahrscheinlich aber werden sie durch den Kampf zweier in den oberen Luftregionen in entgegengesetzter Richtung wehenden Winde erzeugt. Um auf experimentellem Wege diese Frage zu lösen, hat Hr. Ch. Weyher in Pantin mehrere Versuche angestellt, welche im kleinen Mafsstabe dieselben Erscheinungen zeigen, wie die oben angeführten Meteore sie darbieten. Zur künstlichen Darstellung einer Wasserhose im kleinen verwendete er den Apparat Fig. 1.

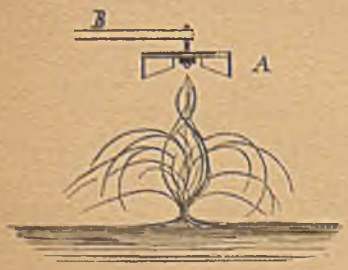


Fig. 1.

Eine senkrechte Welle wird durch einen Treibriemen *B* bewegt und zugleich auch die nach unten offene, mit 10 radialen Schaufeln versehene Trommel *A* in Rotation versetzt. Sie ist ungefähr 3 m über dem Wasserspiegel eines grofsen Behälters angeordnet und dreht sich mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 30 bis 40 m in der Secunde. In dem Augenblick, in dem die Rotation beginnt, sieht man sofort auf der Wasserfläche Spiralen sich bilden, welche nach einem und demselben Mittelpunkte hinstreben, wo sich alsogleich ein Wasserkegel von ungefähr 20 cm Durchmesser an der Basis und etwa 10 cm Höhe erhebt. Ueber diesem Kegel entwickelt sich ein zweiter umgekehrter Kegel, aus unzähligen Tropfen bestehend, die ein bis anderthalb Meter hoch geschleudert werden, um ringsherum bis zu einem Abstande von ein bis drei Meter als Regenschauer niederzufallen. Bedeckt man den Wasserspiegel mit einer Strohschicht, so wird das Stroh von dem Wirbelwinde erfafst und zu einem Tauende gedreht, welches in der Achse des Wirbels korkzieherartig aufsteigt.

Der durch den Ventilator künstlich erzeugte Luftwirbel bietet genau dieselben Merkmale dar, wie ein atmosphärischer Wirbelwind, welcher aus höheren Regionen auf die Meeresfläche sich herabsenkt. Er bewegt sich in weiten Spiralen abwärts, um in inneren Spirallinien wieder aufzusteigen.

Ein zweiter Apparat ist in Fig. 2 dargestellt; derselbe besteht aus einem Glascylinder *A* von 40 cm Durchmesser und 70 cm Höhe, der durch einen Deckel geschlossen ist.

Durch die Mitte des Deckels tritt die Achse eines Drehkreuzes mit senkrecht eingesetzten Pappendeckelschaufeln. Der Cylinder enthält eine Quantität Griesmehl *B*. Wenn man letzteres zu einem conischen Hügel anhäuft und das Drehkreuz in Umdrehung setzt, so sieht man, wie von dem Gipfel dieses Hügels das Griesmehl in Form einer kleinen Säule oder Trombe *F* sich erhebt, deren Bestandtheile sodann durch den Wirbel von der Mitte nach dem Umfange fortgerissen werden, um, in spiralförmigen Bahnen niedersteigend, immer wieder zum Centrum zurückzukehren. Von oben betrachtet, macht sich um die Achse des Wirbels ein trichterförmiger Hohlraum als diejenige Stelle bemerklich, wo die Luft infolge der kreisenden Bewegung am meisten verdünnt ist; und hierher gelangen auch die feinsten Mehltheilchen.

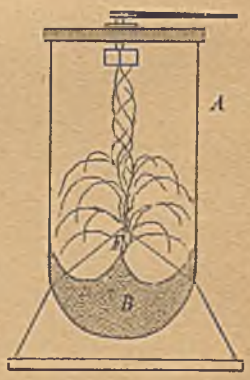


Fig. 2.

Wenn man das Griesmehl durch kleine luftgefüllte Kautschukkügelchen ersetzt, so läfst sich dieser Vorgang besser überblicken. Man sieht alsdann (Fig. 3) die leichten Kügelchen in der Nähe der Cylinderwand in Spirallinien langsam herabsinken, dagegen in der Nähe der Achse $x\,y$ mit grofser Geschwindigkeit in langgestreckten Schraubenlinien wieder emporsteigen. Dieser Versuch zeigt also, dafs die Luft am Umfange eines Luftwirbels niedersinkt, um in der Nähe der Wirbelachse wieder in die Höhe zu steigen, wobei sie Staubtheilchen und sonstige in ihren Bereich gelangende Körper mit sich reifst, ganz in Uebereinstimmung mit den bei Landtromben oder Windhosen beobachteten Erscheinungen.

Fig. 3.

Zwei weitere Versuche, die gleichfalls von Hrn. Ch. Weyher ausgeführt wurden, bilden im Verein mit den früher genannten die vier Fundamentalversuche*, aus welchen sich auf sehr einfache Weise die gleichfalls noch nicht genau erklärte Hagelbildung mit Leichtigkeit ableiten läfst. Sie mögen deshalb hier kurz erwähnt werden.

Bei dem dritten Versuch erscheint die Glasplatte A (Fig. 4) unter einem Drehkreuz B angeordnet. Nachdem das letztere in Umdrehung gesetzt ist, wirbelt man eine Münze C mit den Fingern um ihren Durchmesser und läfst sie auf der Glasplatte tanzen. Sobald man die Hand zurückzieht, fährt der Luftwirbel fort, die Münze wie einen Kreisel zu drehen. Letztere beschreibt bei ihrer Achsendrehung eine Kugel, und der folgende Versuch zeigt, dafs diese Kugel einen Mittelpunkt der Anziehung bildet.

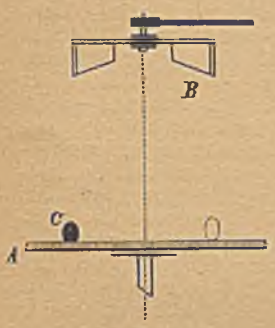


Fig. 4.

Bei dem vierten Versuch ist eine in rascher Drehung um eine Spindel begriffene Kugel mit einem etwas klebrigen Firnifs überzogen. Sobald man in der umgebenden Luft Goldstaub oder dergl. verbreitet, sieht man diesen Staub hauptsächlich an den Polen sich ansetzen. Noch hübscher macht sich der Versuch mit einer aus runden Schaufeln gebildeten Kugel.

Aus diesen Fundamentalversuchen läfst sich nun die Hagelbildung folgendermafsen erklären. Wenn ein durch die Spirale A (Fig. 5) angedeuteter Luftwirbel aus höheren Schichten der Atmosphäre sich herabsenkt, mufs seine Temperatur unter Null sein. Sobald nun seine Basis in eine relativ wärmere Wolke B taucht, gefrieren die Dunstmoleküle der letzteren und werden in den Wirbel gezogen. Dabei drängen sich die Schneeflöckchen nach der Mitte hin. Da aber die Erscheinung beinahe ausschliefslich im Sommer auftritt, so

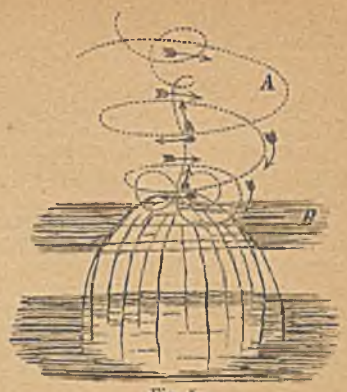


Fig. 5.

ballen sich die Flöckchen und es entstehen auf dem Wege nach der Mitte des Wirbels die ersten schneeigen Kerne. Jedes dieser entstehenden Hagelkörner kann nur einen Augenblick in dem engen Schlunde des Trichters verweilen; es wird nach dem oberen Kegel emporgewirbelt, um sich in erweiterten Spiralen wieder zur Basis herabzusenken, wo es abermals vom Wirbel erfafst und der Mitte zugeführt wird u. s. w. Aber schon bei seinem ersten Lauf durch den Wirbel wurde dem Hagelkorne, wie der Münze beim dritten Versuch, eine rapide Drehung um seine Achse ertheilt. Das Korn ist somit ein Mittelpunkt der Anziehung geworden, weshalb sich alle in seiner unmittelbaren Nähe befindlichen Schneetheilchen an den Polen ablagern. Dadurch verändert sich aber Gestalt und Drehachse des Hagelkornes; es bilden sich neue Pole, welchen die Schneetheilchen sich ansetzen, und die Kugeln vergröfsern sich mehr und mehr. Wenn sie auch nicht so grofs werden »wie Elephanten« (wie die alten Chronisten erzählen), so erreichen sie doch einen Durchmesser von 3 bis 4 Zoll und ein Gewicht bis 26 Loth, wie solche Nöggerath am 7. Mai 1822 in Bonn aufsammelte. Bei dem wiederholten Durchgang durch die Wirbelmitte wälzen und drücken sich die Hagelkörner aneinander, wodurch der Schnee, woraus sie entstanden, in den Zustand durchsichtigen Eises übergeht, was ja auch der bekannten Thatsache entspricht, dafs der undurchsichtige Kern des Hagelkornes mit einer durchsichtigen Eismasse umgeben ist, in welcher sich manchmal ganz deutlich einzelne concentrische Schichten unterscheiden lassen.

Ist das Gewicht der auf diese Art sich vergröfsernden Körner nun so grofs geworden, dafs der Wirbelwind die Last nicht mehr zurückzuhalten vermag, so fallen dieselben auf die Erde herab; der herrschende Wind aber reifst das Ganze in wagerechtem Sinne mit fort.

Diese Erklärung der Hagelbildung erscheint viel einfacher und zutreffender als alle älteren.

Wir wollen diese Skizze nicht schliefsen, ohne auch für die furchtbar zerstörende Gewalt des Hagels ein Beispiel angeführt zu haben. Es war am 13. Juli 1738, als sich ein ungeheures Hagelwetter in zwei parallelen Streifen, die etwas über zwei Meilen breit und durch einen etwa $3^1/_4$ Meilen breiten Streifen getrennt waren, von den Pyrenäen bis zum Baltischen Meere zog und dabei 16 Meilen in der Stunde zurücklegte. Der Hagel fiel nur 7 bis 8 Minuten und verwüstete dennoch in Frankreich allein 1039 Pfarrdörfer. Der Schaden, den das Wetter anrichtete, wurde nach officiellen Angaben auf 24 690 000 Frcs. geschätzt.

* Weitere Versuche sind angegeben: »Génie civil« XI, 95, bezw. Dingler 265, 403.

Ueber Geschmacks- und Geruchsempfindungen.*

Eine grofse Anzahl flüssiger oder gelöster fester Körper von der verschiedensten chemischen Zusammensetzung ist, sobald sie auf die mit eigenartigen Sinnesorganen ausgerüsteten Enden des Zungen-Schlundkopfnerven in der Schleimhaut des Zungenrückens einwirken, Erreger der sogenannten, ihrem Wesen nach nicht definirbaren Geschmacksempfindungen. Man unterscheidet verschiedene Gattungen der Geschmacksempfindungen, die unter sich ebensowenig vergleichbar sind, als die Empfindungen des rothen und blauen Lichtes, die wir aber auch nicht einmal, wie die verschiedenen Farbenempfindungen, auf bestimmte physikalische und chemische Unterschiede der zu erregenden äufseren Ursachen zurückzuführen imstande sind. Als solche Gattungen sind zu bezeichnen der saure, alkalische, bittere und süfse Geschmack; von jeder solchen Geschmacksqualität haben wir eine treue subjective Vorstellung; objectiv lassen sie sich nur durch Nennung solcher Stoffe, welche die eine oder die andere in besonders intensiver Weise erregen, charakterisiren, der süfse Geschmack als der von Zucker erregte u. s. w. Im gewöhnlichen Leben werden der Geschmacksgattungen noch weit mehr unterschieden; allein ein grofser Theil derselben sind keine wahren Geschmacksempfindungen, sondern entweder Tast- oder Gemeingefühlsempfindungen oder Verquickungen von Tast- und Geruchsempfindungen.

Der Vorgang der Geschmacksnervenerregung ist seinem Wesen nach unbekannt; wir kennen wohl die Stoffe, welche unter gewissen Bedingungen Geschmacksempfindung erzeugen, allein, was ihnen die Art des Schmeckbaren giebt, welche charakteristische Beschaffenheit sie von den geschmacklosen Stoffen unterscheidet, welche Wechselwirkung dieser Beschaffenheit die verschiedenen Gattungen der Geschmacksempfindungen bedingen, ist gänzlich unbekannt. Weder die physikalische noch die chemische Analyse der schmeckbaren Körper hat hierüber Aufschlufs gegeben. Wir finden Stoffe von gleichem oder sehr ähnlichem physikalischen Verhalten, von derselben atomistischen Zusammensetzung, von denen die eine intensive Geschmacksempfindungen erregt, die andere völlig geschmacklos ist oder die eine süfs, die andere sauer oder bitter schmeckt; zwei süfsschmeckende Körper können die verschiedenste chemische Zusammensetzung haben. So schmeckt Zucker süfs; ein anderes lösliches Kohlehydrat, das Glycogen, gar nicht; essigsaures Blei schmeckt süfs, schwefelsaure Magnesia bitter, ebenso bitter aber auch das chemisch mit dem Bittersalz gar nicht vergleichbare organische Alkaloid Chinin. Wie bekannt, ist auch für den Geschmacksnerven der elektrische Strom Erreger; allein man weifs nichts Genaues über den ursächlichen Zusammenhang zwischen dem erregenden Agens und der Geschmacksempfindung. Der elektrische Strom bringt eine doppelte Empfindung auf den geschmacksfähigen Mundflächen hervor und zwar am positiven Pol einen stark sauren Geschmack, am negativen einen alkalischen. Diese Geschmacksempfindungen entstehen nicht blofs beim Schliefsen und Oeffnen der Kette und plötzlichen Dichtigkeitsschwankungen des Stromes, sondern dauern mit dem constanten Strome fort. J. Rosenthal hat nachgewiesen, dafs diese elektrische Geschmacksempfindung sauer am positiven, alkalisch am negativen Pole, auch bei Anwendung sogenannter unpolarisirbarer Elektroden eintritt; man hat bei diesen Versuchen an die Abscheidung elektrolytischer Producte an der Grenze ungleichartiger feuchter Leiter zu denken. Als Haupteigenschaft bedürfen, wie schon angegeben, die schmeckbaren Stoffe das Vermögen, sich in Wasser oder den Mundflüssigkeiten zu lösen. Auch Gase können sich in ihnen lösen und dann geschmeckt werden, z. B. schweflige Säure. Die Löslichkeit eines Stoffes in Wasser ist aber kein Mafs für seine Schmeckbarkeit; manche sehr leicht lösliche Stoffe sind trotzdem wenig, manche andere, die wenig löslich sind, stark schmeckend. Valentin hat durch zahlreiche Versuche für eine Anzahl Substanzen die Grenze der Verdünnung, bei welcher eben noch eine merkliche Geschmacksempfindung entsteht, zu bestimmen gesucht. Die von ihm untersuchten Stoffe ordnen sich in folgender Reihe, in welcher jedesmal das nächst tiefere Glied, ohne dem Geschmack zu entschwinden, eine stärkere Verdünnung verträgt als das voranstehende: Syrup, Zucker, Kochsalz, Aloëextract, Chinin, Schwefelsäure. Wodurch diese Verschiedenheiten bedingt sind, von welchen Eigenschaften die Stellung eines Stoffes in dieser Reihe abhängt, ist gänzlich unbekannt. Wie kleine Mengen gewisser Schmeckstoffe zur Auslösung einer deutlichen Geschmacksempfindung hinreichen, lehren die sorgfältigen Versuche Cammerers, nach dessen Berechnung 0,0024 mg Kochsalz gerade noch genügen würden, um auf den pilzförmigen Papillen des Zungenrandes und der Zungenspitze die Empfindung des salzigen Geschmacks hervorzurufen. Mit der vermehrten Verdichtung der Lösung steigt die Intensität der Geschmacksempfindung, welche sie verursacht.

Die Stärke des Geschmackes hängt aufser von der Verdichtung der Lösung eines schmeckbaren Stoffes noch von einer Menge anderer Umstände ab. Sie wächst mit der Gröfse der Berührungsfläche und der Dauer der Einwirkung. Auch durch Einreiben der schmeckenden Stoffe in die Zungenschleimhaut wird die Intensität des Geschmackes vermehrt. Das Unterscheidungsvermögen für verschiedene Verdichtungsgrade der schmeckbaren Körper ist im allgemeinen gering. Es wächst anfangs mit zunehmender Verdichtung und nimmt dann wieder ab. Bei sehr concentrirter (schmerzhafter) Einwirkung schmeckbarer Stoffe treten eigenthümliche Geschmackstäuschungen auf; so schmeckt z. B. concentrirte Kalilauge sehr intensiv sauer. Nach der Einwirkung des Schmeckstoffes auf die Geschmacksorgane verfliefst ein kleiner Zeitraum bis zum Eintritt der Geschmacksempfindung. Am raschesten erfolgt die letztere beim Salzigen, dann folgt süfs, sauer, bitter.

Die Feinheit des Geschmackssinnes kann durch verschiedene Umstände abgestumpft werden. Trockenheit der Zunge vermindert den Geschmack, weil es eben an der Feuchtigkeit, welche feste Geschmacksobjecte löst und die schmeckbare Lösung zu den Nervenenden trägt, mangelt; ähnliche Ursachen bedingen die Abstumpfung des Ge-

* Aus der seit dem 1. Jan. d. J. halbmonatlich erscheinenden Zeitschrift »Der Stein der Weisen« (Wien, A. Hartleben), einem beachtenswerthen Journalunternehmen, welches beabsichtigt, die immer mehr sich anhäufenden Wissensschätze einem gröfseren Leserkreise in interessanter, fesselnder Form zu vermitteln.

schmackes bei Zungenbeleg, Hyperämie, entzündlichen Zuständen der Zungenschleimhaut. Sehr intensive Geschmackseindrücke vermindern die Empfänglichkeit für nachfolgende, insbesondere für solche von gleicher Art.

Das Wesen und die Ursache des Nachgeschmacks, der subjectiven und der häufig zu beobachtenden verkehrten Geschmacksempfindungen, sind wenig genau bekannt. Was den Nachgeschmack betrifft, so weifs man, dafs die Geschmacksempfindung bei manchen Stoffen mit dem Verschlucken derselben aufhört, bei anderen, insbesondere bitteren (Chinin), lange Zeit nach dem Verschlucken fortbesteht und selbst durch nachfolgende Geschmackseindrücke anderer Art nicht gänzlich verdrängt werden kann. Aufserdem sind bei dem Geschmacke noch andere deutliche Nachempfindungen zu beobachten, indem das Schmecken eines Stoffes den Geschmack einer anderen verändert. Der Geschmack des Käses erhöht den für Wein, der des Süfsen verdirbt ihn. Nach dem Kauen von Kalmuswurzel fand Jos. Müller den Geschmack von Kaffee und Milch säuerlich. Der starke Geschmack von Säuren kann durch Zucker, auch durch Kochsalz für unsere Empfindung gemäfsigt, weniger lästig gemacht werden. Wissenschaftlich ist es noch nicht gelungen, diese Consonanzen und Dissonanzen der verschiedenen Geschmäcke aufzufinden; die Receptirkunst und die Kochkunst haben ihre Harmonielehre des Geschmackes ebenso praktisch entwickelt, wie es die Malerei und Musik gethan haben.

Die verschiedenen Theile der Mundhöhle scheinen eine eigenthümliche Empfindlichkeit für diese oder jene schmeckenden Körper zu haben. Einige sollen mehr auf den Zungenrücken (bittere Stoffe), andere auf die Ränder der Zunge und die Zungenspitze wirken. Die Zunge giebt uns durch diese Localisirung die Arten ihrer Sinnesempfindungen an bestimmte Punkte, trotzdem dafs im übrigen bei diesem Sinnesorgane die Erforschung noch wenig geleistet hat, doch Anhaltspunkte für die Wahrnehmungen durch die übrigen Sinnesorgane. Wir können uns nach Ranke die angeführte Eigenthümlichkeit doch nur so deuten, dafs diesen verschiedenen örtlich beschränkten Empfindungen verschiedene Sinnesendenapparate entsprechen. Ja es scheint sogar bei der Zunge, dafs diesen verschiedenen Empfindungen verschiedene Nerven zugehören. Doch ist der Zungen-Schlundkopfnerv jedenfalls der Hauptgeschmacksnerv, der Empfindung des Bitteren steht er nach den Versuchen von Stannius jedenfalls allein vor. Nach einseitiger totaler Lähmung des dreigetheilten Nerven sah man die Empfindung für süfs und sauer auf der gelähmten Seite herabgesetzt, doch ist das Resultat nicht gleichmäfsig.

Der Nutzen des Geschmackssinnes ist jedem Laien klar. Die Geschmacksempfindungen im Verein mit den oft fälschlich dafür gehaltenen Tastempfindungen der Mundhöhle liefern uns charakteristische Merkmale für eine Menge von Substanzen, welche wir in den Verdauungskanal einführen; wir erkennen an diesen Merkmalen die Gegenwart und sogar die relative Menge jener Substanzen in den Nahrungsmitteln, während uns auf anderen Wegen gewonnene Erfahrungen belehren, ob die durch die Sinne wahrgenommene Art und Zusammensetzung der Stoffe zuträglich oder schädlich ist. Dafs der Geschmack und die mit den Empfindungen sich verknüpfenden Vorstellungen an sich nicht zur Erkenntnifs schädlicher oder unschädlicher Substanzen führen, versteht sich von selbst; es giebt bekanntlich eine Menge giftiger Substanzen, welche eine angenehme Geschmacksvorstellung veranlassen, andererseits auch eine Menge geschmackloser Gifte, zu deren Erkenntnifs der Geschmackssinn also nicht einmal mittelbar beitragen kann.

Auch für die Geruchsempfindungen giebt es keine Definition, welche das Wesen derselben bezeichnete, da wir auch hier ebensowenig wie beim Geschmackssinn die Natur der erregenden Ursachen kennen. Die Fähigkeit, Geruchseindrücke aufzunehmen, ist auf den Endigungsbezirk des Riechnerven in den oberen Theilen der Nasenschleimhaut beschränkt; es entsteht eine Geruchsempfindung, wenn gasförmige oder feste, aber flüchtige Stoffe, welche jene nicht näher bestimmbare Art des Riechbaren besitzen, der atmosphärischen Luft beigemengt durch die Einathmungsbewegungen an jenen mit Geruchssinn begabten Schleimhautflächen vorbeibewegt werden. Man unterscheidet eine grofse Anzahl verschiedener Arten der Geruchsempfindungen, eine weit gröfsere als bei den Geschmacksempfindungen, ohne dafs sich jedoch dieselben so bestimmt, wie letztere, in bestimmte Kategorieen unterbringen lassen. Einige solcher Kategorieen, wie die des aromatischen Geruches, sind schwankende Begriffe, und in vielen Fällen bleibt es lediglich subjectivem Gutdünken überlassen, ob man eine gegebene Geruchsempfindung zu den aromatischen rechnen will oder nicht. Begriffe, wie der des fauligen Geruches, bilden keine Kategorieen, da fast allen Geruchsempfindungen, die wir zählen, dasselbe Geruchssobject (Schwefelwasserstoff) zu Grunde liegt und die verschiedenen Nuancen der Empfindung nur durch Beimischung verschiedener anderer Riechstoffe in verschiedenen Mengen bedingt sind. Wenn wir also eine bestimmte Art einer Geruchsempfindung bezeichnen wollen, so müssen wir dieselbe nach der Substanz, welche sie eben hervorbringt oder welche einen ähnlichen Geruchseindruck in besonders intensiver Weise erzeugt, benennen. Uebrigens ist von den im gewöhnlichen Leben unterschiedenen Geruchsarten, wie von den Geschmacksarten, eine ziemliche Anzahl solcher zu streichen, welche nicht Geruchs-, sondern Tastempfindungen sind. Dies gilt z. B. von dem stechenden, scharfen Geruch, den wir einem Stoffe zuschreiben, welcher durch die Tastnerven der Nasenschleimhaut Kitzel oder andere Gemeingefühle erzeugt.

Die Erfahrung lehrt uns, dafs Gerüche nur dann wahrgenommen werden, wenn die betreffenden Riechstoffe mit der atmosphärischen Luft durch die Nasenhöhle bewegt werden, um so intensiver, mit je gröfserer Kraft der Luftstrom in die Nase eingezogen wird, wie dies daher bei dem heftigen Riechen, dem Schnopern, Spüren, geschieht. Wollen wir in einer mit Riechstoffen imprägnirten Atmosphäre keine Geruchsempfindung erhalten, so genügt es bekanntlich, dafs wir, ohne den Zugang der Nasenhöhle zu schliefsen, blofs durch die Mundhöhle inspiriren. Experimente haben bewiesen, dafs kein einziger nicht flüchtiger Körper unter irgend einer Bedingung imstande ist, die Geruchsnerven zu erregen; andererseits sind aber nicht alle flüchtigen Körper riechbar. Es entsteht nun die Frage: Werden flüchtige riechbare Körper nur dann gerochen, wenn sie in Gasform zur Nase gelangen oder können sie die betreffende Empfindungs-Qualität auch erregen, wenn sie in Wasser gelöst auf die Schleimhaut gebracht werden? E. H. Weber hat gefunden, dafs das Riechvermögen für einige Minuten vollkommen aufgehoben werden kann, wenn wir (auf dem Rücken liegend) unsere Nasenhöhlen mit Wasser füllen. Es ist einleuchtend, wie leicht

eine Schwellung der Epithelzellen der Riechschleimhaut störend auf die Communication der riechbaren Stoffe mit den Endigungen der Riechzellen wirken könne. Die Geruchsempfindungen kommen nur dann zustande, wenn die riechenden, gasartigen Stoffe in einem Luftstrom mehr oder weniger rasch in die Nase eingezogen werden (Spüren der Jagdhunde u. s. w.). Stagnirt eine riechende Luft in den Nasenhöhlen, so haben wir keine Geruchsempfindung, ebensowenig wenn der Luftstrom von der Mundhöhle in die Nase steigt, zum Beweis, dafs wir nur Veränderungen, nicht dauernde Zustände zu empfinden vermögen. Es bricht sich bei dem raschen Einziehen der Luft durch die Nase die Luft an der unteren Nasenmuschel und steigt wenigstens theilweise in die oberen Regionen der Nasenhöhle hinauf. Das Fehlen der unteren Nasenmuschel soll die Geruchswahrnehmungen sehr bedeutend beeinträchtigen, ja sogar aufheben. Bei einseitiger Lähmung der Geruchsnerven, wobei die Luft weniger gut eingezogen werden kann, ist daher auf der gelähmten Seite die Riechfähigkeit geschwächt.

Die Stärke der Geruchsempfindung ist bei verschiedenen riechbaren Stoffen aufserordentlich verschieden, wechselt aber auch bei demselben Stoff sehr beträchtlich unter verschiedenen Verhältnissen. Valentin hat ausführliche Versuchsreihen in diesem Sinne mit verschiedenen Stoffen angestellt. Er fand z. B., dafs Luft, welche in 1 cbcm $^1/_{30000}$ mg Brom enthielt, doch noch deutlich beim Einathmen danach roch; nimmt man an, dafs bis zur Entstehung des Geruches 50 cbcm durch die Nase inspirirt waren, so hatte also etwa $^1/_{600}$ mg Brom auf die Riechschleimhaut eingewirkt; wahrscheinlich sind indes noch geringere Mengen hinreichend, die Geruchsnerven zu erregen. Versuche mit Phosphorwasserstoff ergeben, dafs bei Zugrundelegung jenes Werthes für die Einathmungsmenge weniger als $^1/_{50}$ mg dieses Stoffes ausreicht, deutlichen Knoblauchgeruch zu erregen. Noch weit geringere Mengen stellten sich bei Versuchen mit Schwefelwasserstoff, namentlich aber mit ätherischen Oelen, Rosenöl, Pfefferminzöl, Nelkenöl, heraus. Unendlich klein ist das zur Geruchserregung erforderliche Minimum von Moschus. Valentin fand, dafs 45 mg einer Flüssigkeit, welche nur $^1/_{43500}$ mg eines Weingeist-Extractes von Moschus enthielten, noch einen deutlichen Geruch erweckten; er nimmt die Grenzen der Wahrnehmung an, wenn dem Geruchsorgan weniger als $^1/_{2000000}$ mg jenes Moschus-Extractes dargeboten wird. Diese Zahlen dienen wenigstens dazu, die grofse Empfindlichkeit der in Rede stehenden Sinnesorgane für gewisse Erreger zu beweisen. Worauf diese Verschiedenheiten beruhen mögen, liegt jetzt noch aufserhalb des Bereiches der Vermuthung.

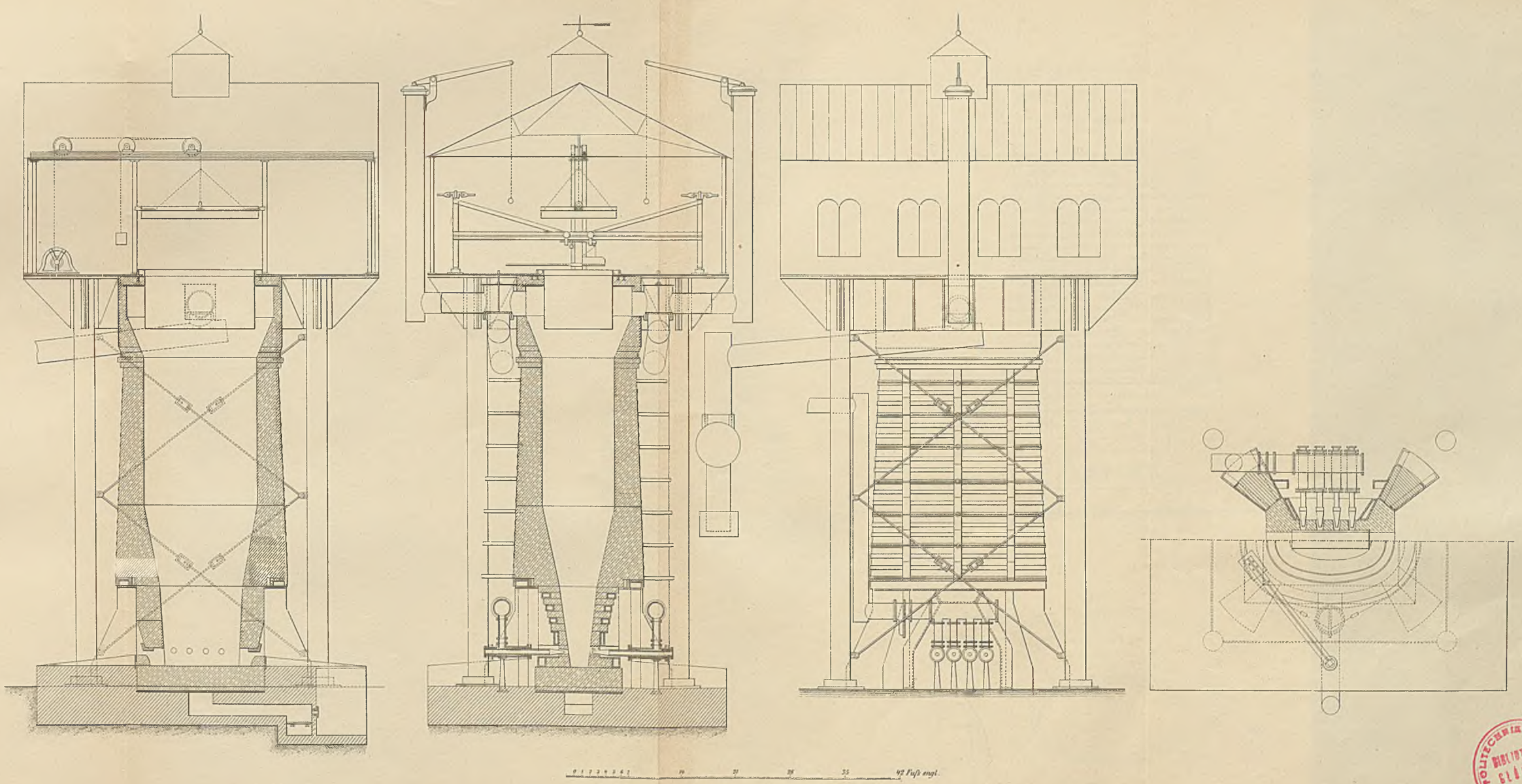
Mit der längeren Dauer des Geruchseindruckes ermüdet die Riechschleimhaut nach und nach; wenn wir uns einige Zeit in einer riechenden Luft aufhalten, verschwindet endlich die Geruchswahrnehmung für den beständigen Geruch, ohne dafs dadurch die Fähigkeit für das Erkennen anderer Gerüche abnimmt. Es erinnert uns diese Beobachtung daran, dafs die Physiologie in Zukunft auch für die verschiedenen Gattungen der Riechstoffe eigene Endorgane wird annehmen müssen, wie wir das bei den bisherigen Sinnesapparaten schon für die normalen Reize höchst wahrscheinlich gefunden haben. Im Alter atrophirt der Geruchsnerv mehr und mehr und die Feinheit des Sinnes nimmt dadurch ab. Bei vielen Greisen fehlt das Geruchsvermögen gänzlich.

Ueber die Dauer der Geruchsempfindungen im Verhältnisse zur Dauer des Reizes läfst sich bei unserer völligen Unkenntnifs vom Wesen des letzteren noch weit weniger etwas Genaues sagen, als über die Dauer der Geschmacksempfindungen. Ebenso fehlen uns Aufschlüsse über das Wesen und die Ursachen der sogenannten subjectiven, d. h. ohne nachweisbar auf die Nasenschleimhaut wirkende Riechstoffe entstehenden Geruchsempfindungen. Sicher sind auch diese in der Mehrzahl der Fälle objectiv in demselben Sinne, als dies für die subjectiven Geschmacksempfindungen erörtert wurde. Es läfst sich aber auch die Möglichkeit nicht leugnen, dafs gewisse Zustände in dem Theile des Centralorganes, in welchem der Riechnerv endet, denselben Vorgang in dessen Endorganen erzeugen, welcher sonst durch den von der Peripherie her fortgepflanzten, durch äufsere Reize erweckten Erregungszustand seiner Fasern hervorgerufen wird. Nur so entstandene Geruchsempfindungen können als subjective bezeichnet werden, obwohl auch hierbei ein zu den Empfindungsorganen äufseres Object die Veranlassung der Empfindung ist.

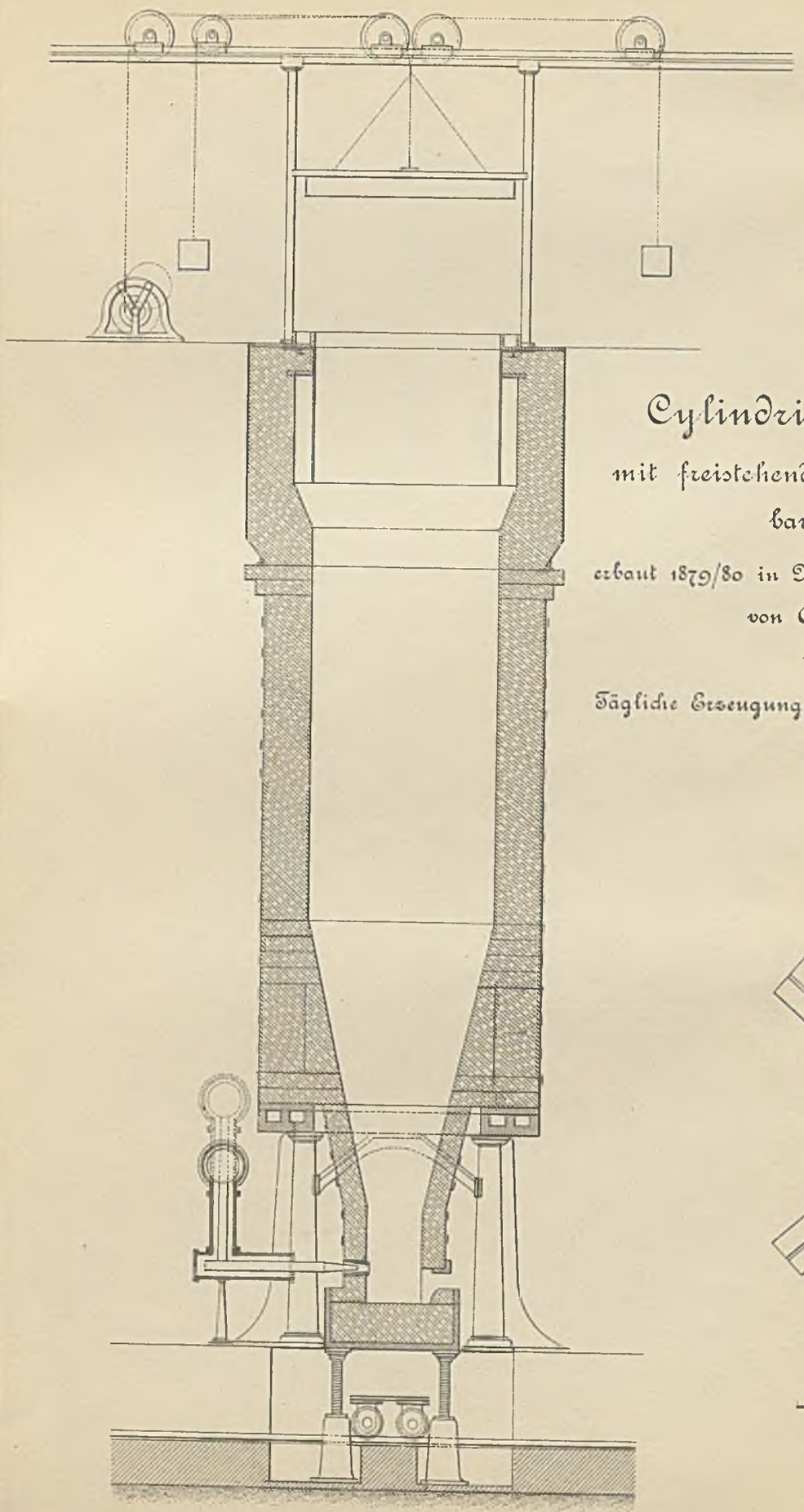
Die Bezeichnung der Gerüche als angenehm oder unangenehm beruht zum Theil auf Vorstellungen, die sich an die Geruchsempfindung anschliefsen. Diese Vorstellungen wechseln schon mit den physiologischen Körperzuständen; dem Hungrigen duftet eine Speise äufserst angenehm in die Nase; dem Gesättigten erregt derselbe Geruch Widerwillen. Dafs die Thiere ihre Nahrung allein lediglich mittels des Geruchssinnes erkennen und aufsuchen, ist eine bekannte Thatsache. Viele Vorstellungen, die wir auf Geruchseindrücke beziehen, sind in Wirklichkeit nicht aus diesem allein, sondern aus den mit ihnen im Zusammenhange stehenden Gefühlseindrücken abgeleitet. Der Geruchssinn ist die Quelle einer grofsen Menge angenehmer Empfindungen, welche nicht ohne merklichen Einflufs auf unser geistiges Befinden bleiben. Es ist bekannt, wie ungemein verschieden sich hierin verschiedene Individuen zeigen, so dafs die Bezeichnung von angenehmen und unangenehmen Gerüchen fast für jedes einzelne Individuum wechselnd ist.

Elliptischer Hochofen Nr. 2.

Erbaut 1874/75 in Nischni Salda, nach Plänen von Carl Frölich.



POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA W GLIWICACH

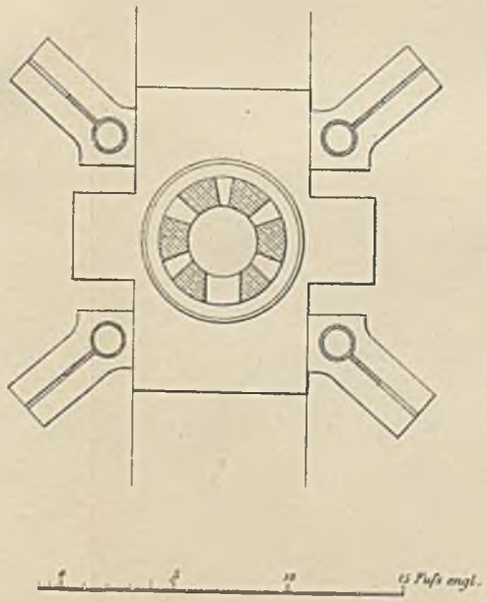


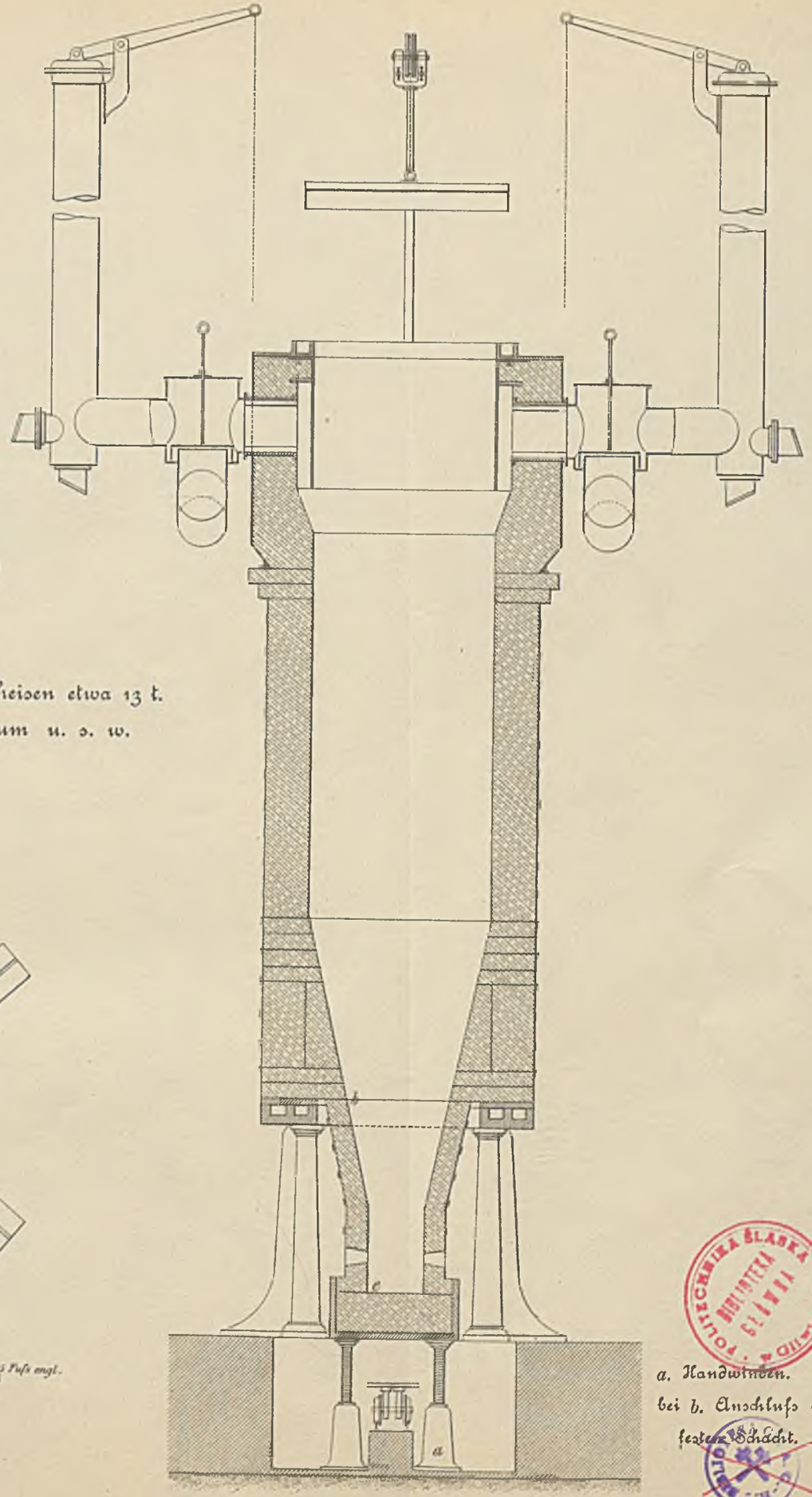
Cylindrischer Hochofen

mit freistehendem und auswechselbarem Herd,

erbaut 1879/80 in Nischni Tagil, nach Plänen von Carl Frölich.

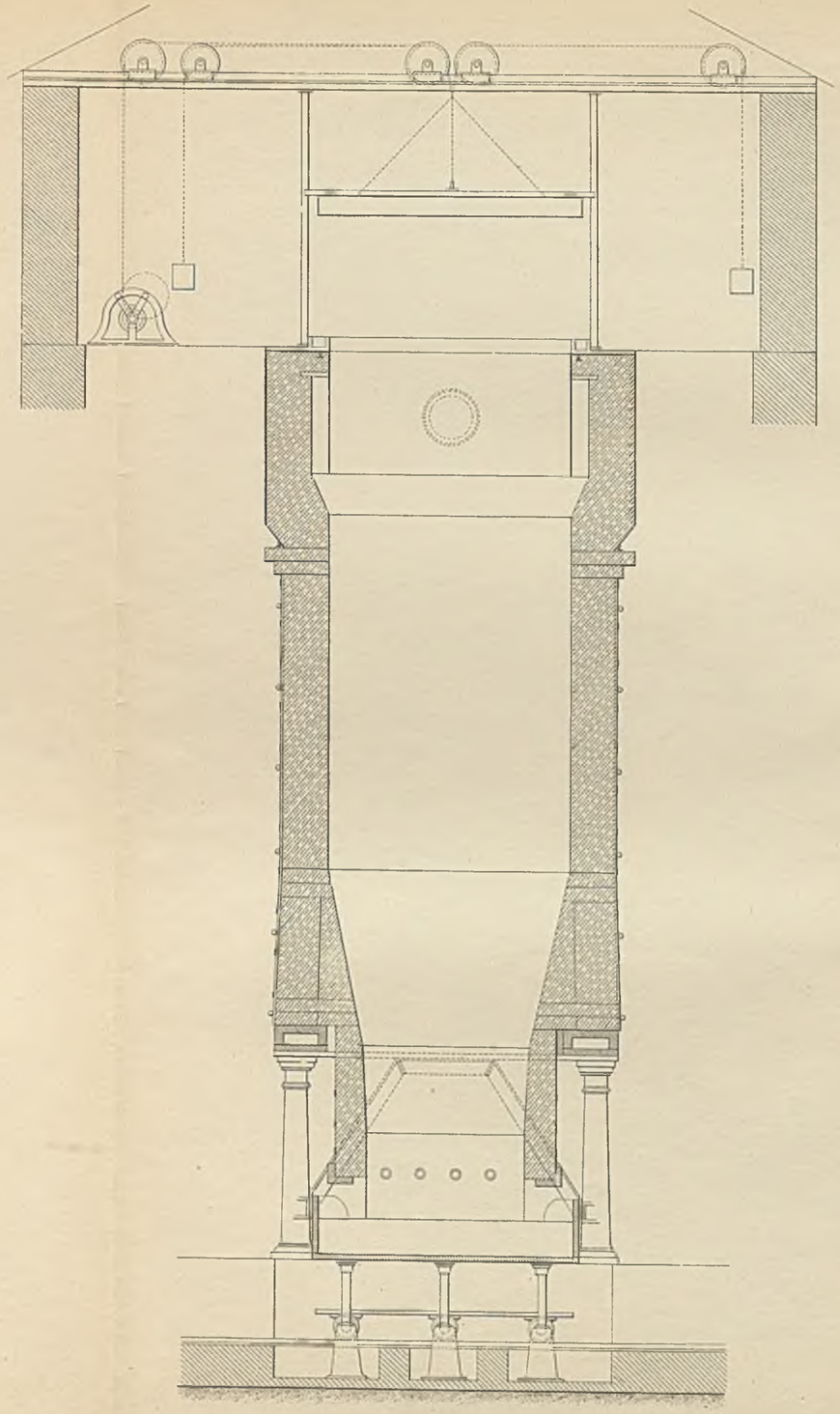
Tägliche Erzeugung: Gewöhnliches Giesserei-Roheisen etwa 13 t.
Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.
etwa 4—5 t.

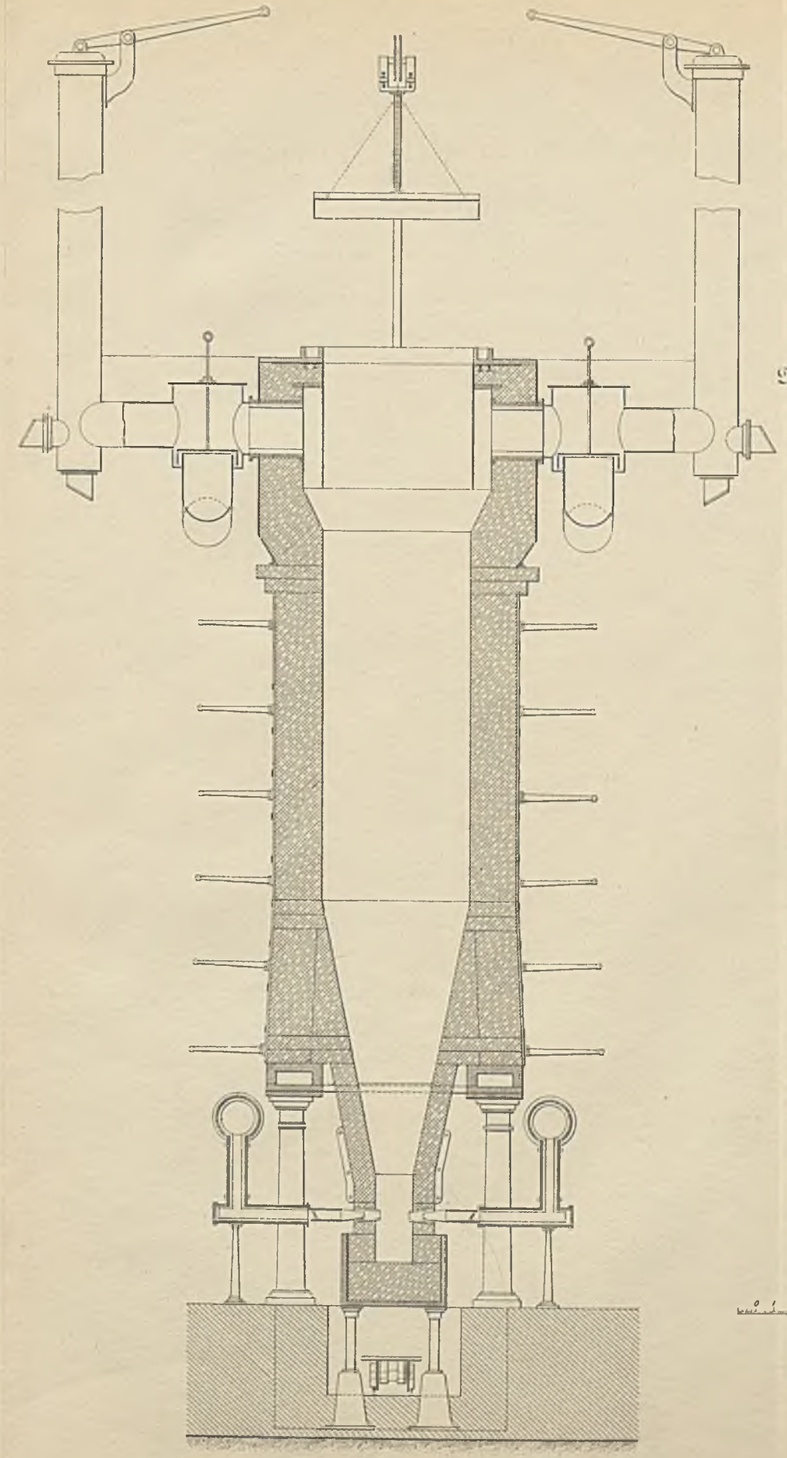




a. Handwinden.
bei b. Anschluss an den festen Schacht.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GLIWICE



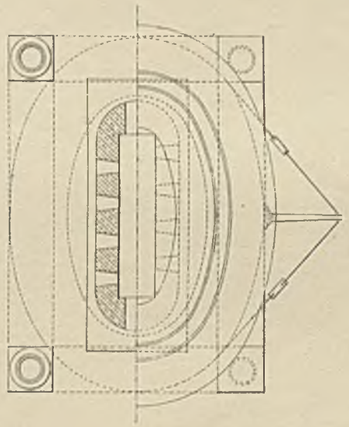


Project eines elliptischen Hochofens

zur Erblasung besonderer Roheisensorten, wie Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.

von Carl Frölich.

Mit kleinen, unwesentlichen Veränderungen erbaut 1885/86 in Nischni Tagil.



POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GLIWICE

Stahlwerke von Carnegie, Phipps & Co.,

Homestead, Vereinigte Staaten von Amerika.

Fig. 1

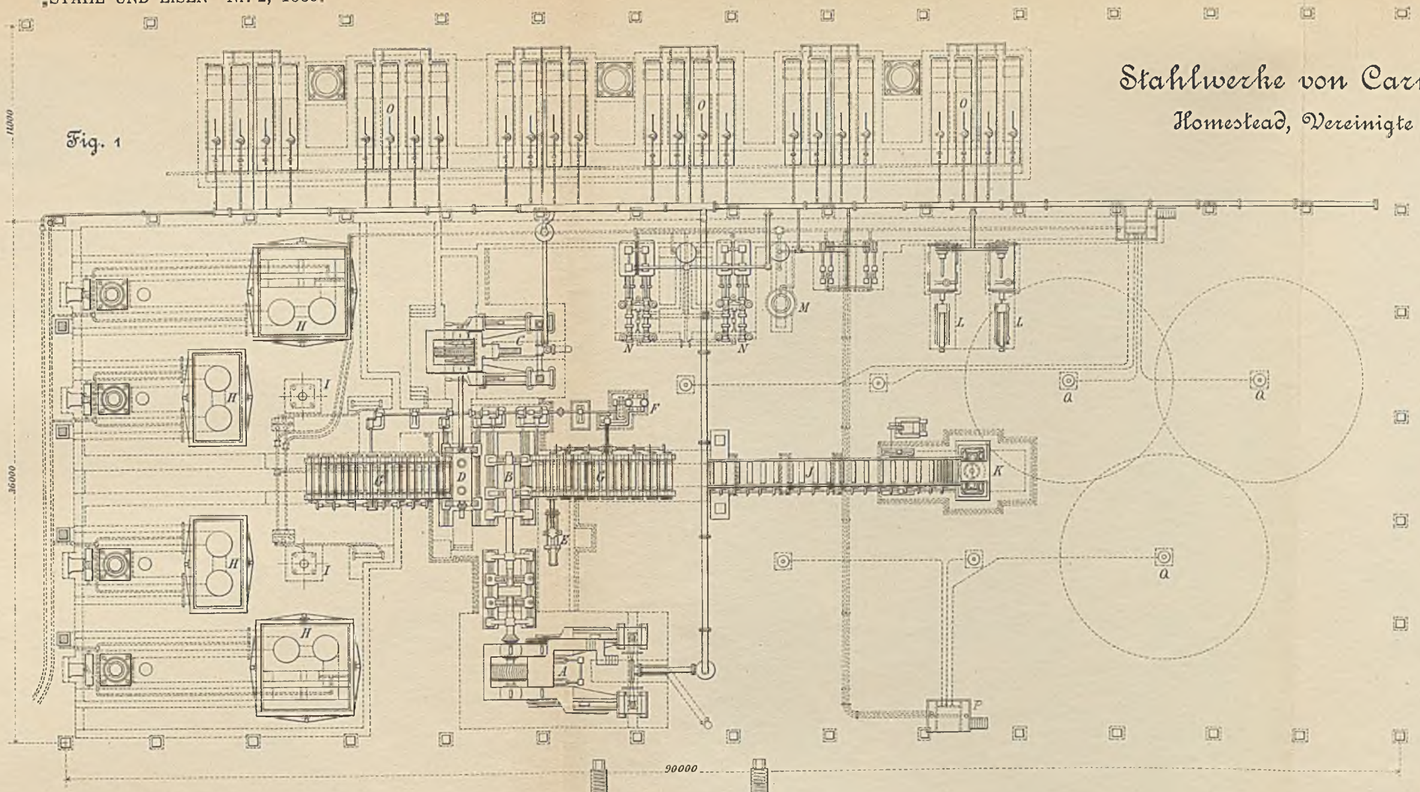


Fig. 5

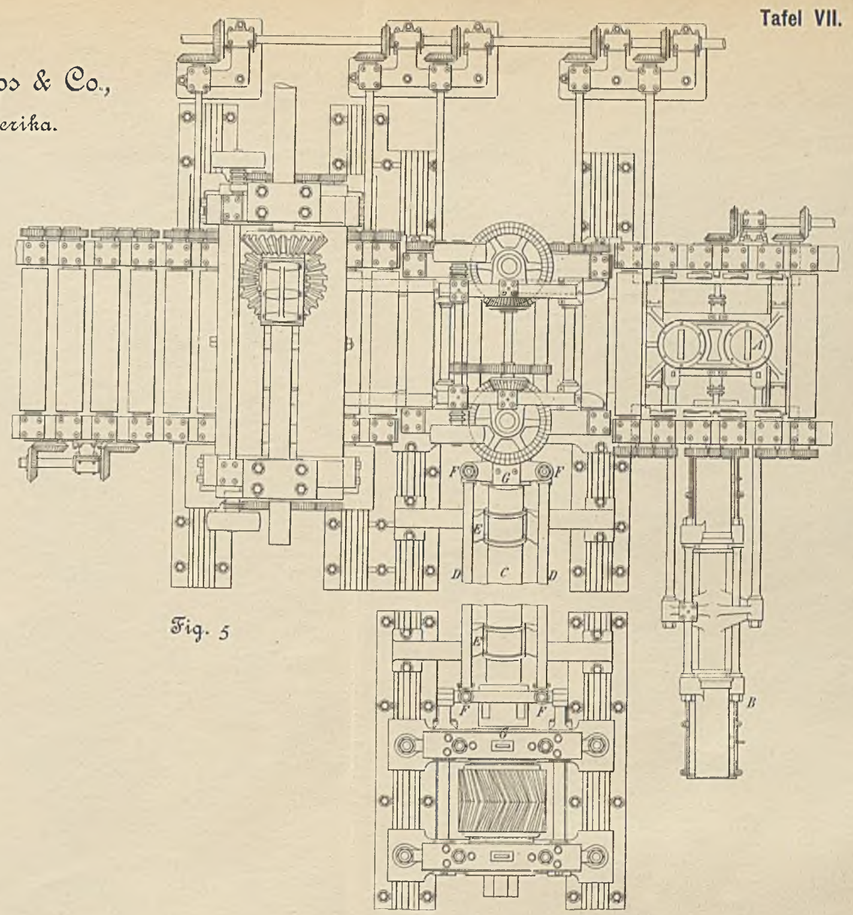


Fig. 2

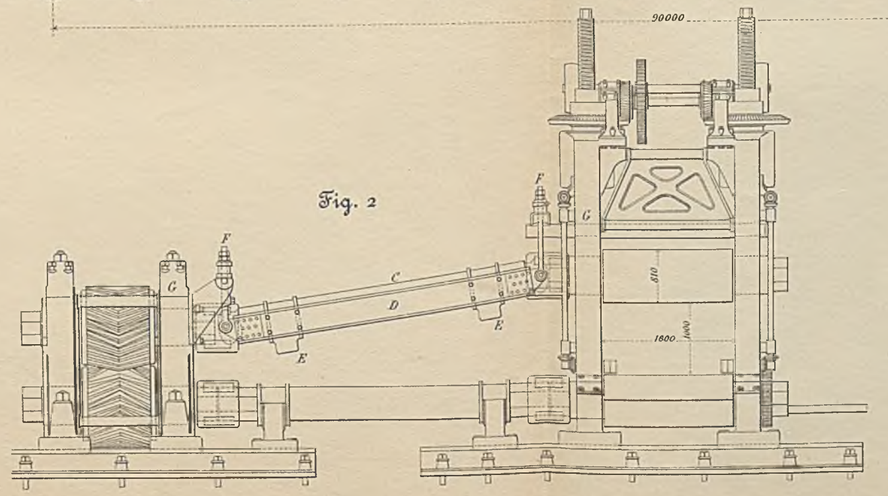


Fig. 3

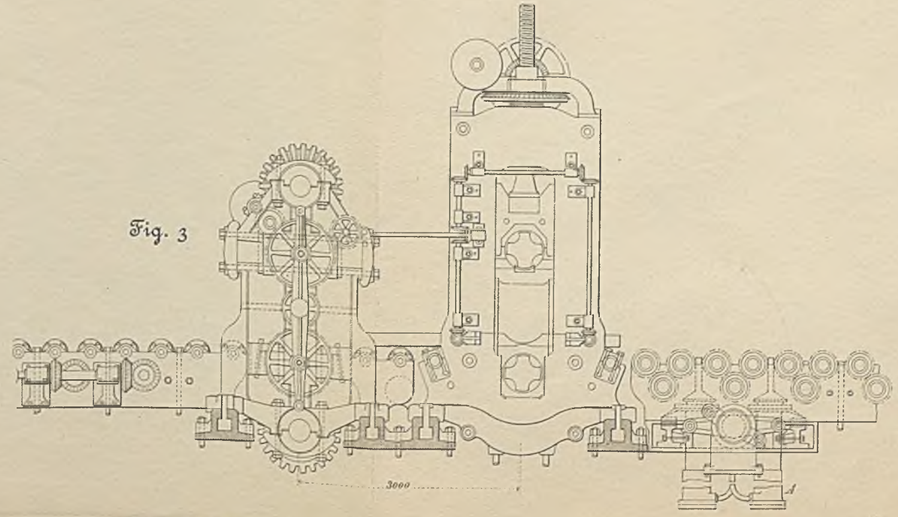
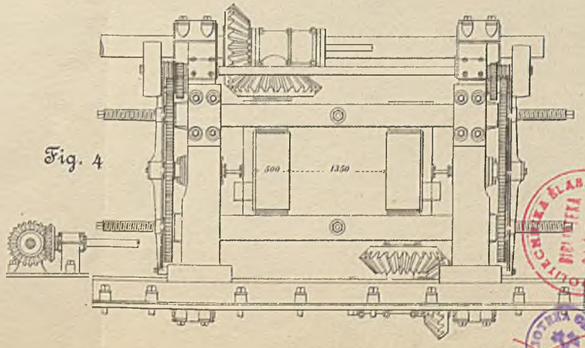


Fig. 4



POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA