

Abonnementspreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
20 Mark  
jährlich  
excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



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

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

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.

N<sup>o</sup> 12.

December 1888.

8. Jahrgang.

## Die Verwaltung der preussischen Staatsbahnen II.

Vorbemerkung der Redaction. Der im Novemberheft unserer Zeitschrift unter dem gleichen Titel veröffentlichte erste Artikel unseres geschätzten Herrn Mitarbeiters hat vielfach, wie wir aus Aeulserungen der Tagespresse ersehen, eine völlig mißverstandene Auffassung und demgemäß schiefe Beurtheilung gefunden. Auf das Nachdrücklichste müssen wir den Verfasser gegen den schweren Vorwurf in Schutz nehmen, daß er in seinen Ausführungen Personen angegriffen habe. Das ist in keiner Weise der Fall gewesen; er hat vielmehr lediglich die für die Industrie aus der gegenwärtigen Gestaltung des Staatsbahnwesens hervorgehenden Schäden beleuchtet. Unsere Zeitschrift hat, wie ihr Titel besagt, die Interessen des gesammten deutschen Eisenhüttenwesens zu vertreten, und bei diesen Interessen spielt das Verhältniß der Industrie zu den Eisenbahnen die erste Rolle. Die Vorzüge des Staatsbahnsystems sind in unserer Zeitschrift wiederholt auf das Freudigste anerkannt worden; das darf nicht hindern, unseren Mitarbeitern da, wo Schwächen und Schäden dieses Systems hervortreten, zur gründlichen Beleuchtung derselben das Wort zu geben.

Von den gegen den ersten Artikel gerichteten Vorwürfen der Tagespresse gehen wir an dieser Stelle nur auf den der »Frankfurter Ztg.« ein, welche in den Schlinkschen Darlegungen einen neuen Beweis dafür erblickt, daß die niederrheinisch-westfälischen Eisenindustriellen „in Tariffragen von einer beinahe agrarischen Begehrlichkeit sind, welche mit der volkswirtschaftlichen Wichtigkeit ihres Gewerbes denn doch in keinem Verhältniß steht. Die Textilindustrie erzeugt und exportirt um das Doppelte mehr Werthe als unsere Kohlen- und Eisenbarone (!) und drängt sich bei weitem nicht so vor. Im öffentlichen Interesse kann man sich nur Glück dazu wünschen, daß Herr v. Maybach so klar und fest das Staatsinteresse gegen Sonderinteressen vertritt“. So weit die »Frankf. Ztg.« Wir haben darauf zu erwidern, daß die rheinisch-westfälische Eisenindustrie die Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für alle Rohmaterialien des Hochofenbetriebes nach allen Relationen nicht im Sonderinteresse, sondern im Interesse der Gesamtheit gefordert hat, die in hohem Grade daran theilhaftig ist, ob die deutsche Eisen- und Stahlindustrie exportfähig erhalten wird oder nicht. Daß die Exportfähigkeit dieser Industrie aber thatsächlich von der endlichen Herabsetzung der Eisenbahnfrachten abhängig ist, haben die Verhandlungen des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« am 5. Februar d. J. auf das Klarste dargethan. Sie haben auch gezeigt, daß den Eisenbahnen aus dieser Herabsetzung nicht nur nicht ein Ausfall in den Einnahmen, sondern eine bedeutende Mehreinnahme infolge der vermehrten Transporte bzw. der besseren Ausnutzung des Wagenparks erwachsen werde; denn daß heute etwa 90 000 Kokswagen leer aus den Minettebezirken nach der Ruhr zurücklaufen, wird wohl auch die »Frankf. Ztg.« nicht für volkswirtschaftlich richtig halten. Auf die in jener Versammlung vom 5. Februar d. J. an den Herrn Minister für die öffentlichen Arbeiten gerichtete Petition, betr. die Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für Rohmaterialien des Hochofenbetriebes ist eine Antwort bis jetzt nicht eingegangen; unsere Zeitschrift wird es daher um so mehr für ihre Pflicht erachten, diese Frage fortgesetzt im Auge zu behalten.

Was die „volkswirtschaftliche Wichtigkeit“ der deutschen Eisen- und Stahlindustrie anbelangt, so sei hier nur darauf hingewiesen, daß diese Industrie im Jahre 1886 nach Ausweis der amtlichen Nachrichten des Reichsversicherungsamtes in 10 793 Betrieben nicht weniger als 412 007 Arbeiter und Beamte beschäftigte, welchen im ganzen 354 480 417,18 *M* Löhne und Gehälter gezahlt wurden, wobei zu bemerken ist, daß von den Beamten in dieser Aufstellung nur diejenigen berücksichtigt worden sind, deren Jahresarbeitsverdienst an Lohn oder Gehalt 2000 *M* nicht übersteigt. Auch ist der Verdienst, der über 4 *M* pro Arbeitstag hinausgeht, nur mit  $\frac{1}{3}$  zur Berechnung gezogen worden, und für die nur in verhältnißmäßig geringer Zahl beschäftigten jugendlichen Arbeiter, welche pro Arbeitstag weniger als den nach § 8 des K.-V.-G. vom 15. Juni 1883 festgesetzten ortsüblichen Tagelohn verdienen, der letztere eingesetzt worden. Für die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie stehen uns auch die Ziffern pro 1887 zur Verfügung, welche ergeben, daß von ihr in dem genannten Jahre im ganzen 132 631 Arbeiter und Beamte beschäftigt wurden, denen 119 544 068 *M* Löhne gezahlt worden sind.

Was diese Industrie für den Eisenbahnbetrieb bedeutet, geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, daß im Jahre 1887 von den 14 Firmen, welche am Niederrhein und in Westfalen Hochöfen betreiben, für ihren Gesamtbetrieb nicht weniger als 14 242 000,60 *M* Fracht bezahlt wurden, von denen der weitaus größte Betrag auf Rohmaterialien des Hochofenbetriebes entfällt, und wobei noch zu bemerken, daß die Fertigfabricate durchweg unfrankirt abgesendet wurden. Hiernach ist leicht zu bemessen, welche Einnahmen die gesammte niederrheinisch-westfälische bezw. die deutsche Eisen- und Stahlindustrie den Eisenbahnen zuführt. Daß eine Industrie, welche solche Frachtsummen zahlt, doch sozusagen auch noch ein Wort betreffs der Gestaltung der Tarife mitzureden hat, dürfte von vernünftiger Seite kaum in Abrede gestellt werden.

Wir wollen ebensowenig wie der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, daß zu den Zinsen des Staatseisenbahncapitals die Steuerzahler herangezogen werden, wir wollen aber auch nicht, daß mit den Staatseisenbahnen ein in seinen Erträgen anderen Ressorts zu gute kommendes Finanzgeschäft gemacht werde, und befinden uns mit dieser Forderung wiederum in Uebereinstimmung mit demselben Herrn Minister, der am 4. Februar 1887 im preufs. Abgeordnetenhaus erklärte: „Wir haben niemals gesagt, daß wir ein Finanzgeschäft machen wollen, wir bilden ja keine Privatgesellschaft; die Staatseisenbahnverwaltung ist keine Brauerei, ist keine Actiengesellschaft!“ Jeder Staatsbahntarif muß — darin stimmen alle Volkswirtschaftslehrer und Fachleute überein — stets ein Gebührentarif sein. Die Consequenz des Gebührenprincipis aber ist die, daß der Gesamtbetrag der Selbstkosten des Staatseisenbahnbetriebes, eingerechnet Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, jährlich in Ausgabe erscheinen und durch die Gesamteinnahme gedeckt werden muß. Zu diesem Zwecke ist eine von der übrigen Finanzverwaltung des Staates streng getrennte, nach kaufmännischen Grundsätzen angelegte Buchführung einzuführen, sowie das Anlage-Kapital als Passivum zu behandeln und Verzinsung wie Amortisation desselben als Sollposten obenan zu stellen. Vor Allem sind beim Güterverkehr Selbstkosten und Ertrag in das richtige Verhältniß zu bringen, wovon eine Herabsetzung der Gütertarife die nothwendige Folge wäre. Wenn dies die Industrie fordert, so fordert sie damit nur das, was sie zu verlangen berechtigt ist. Wir stehen in dieser Beziehung vor wie nach auf dem Standpunkte des Abg. Hammacher, der mit Recht gesagt: „Nicht eher werden wir von einer vollständigen Ordnung der gesamtstaatlichen Finanzverhältnisse in Preußen reden können, als bis unter normalen Zuständen jede Veranlassung aufhört, die Ueberschüsse der Staatseisenbahnverwaltung zu etwas Anderem zu verwenden, als zur Tilgung der Staatseisenbahnschuld und direct für die wirtschaftliche Hebung des Landes durch Ermäßigung der Tarife.“

Schließlich bemerken wir der unsere Zeitschrift citirenden Tagespresse gegenüber, daß Herr Director Schlink für seine Ausführungen in Sachen der preussischen Staatseisenbahnen durch seine Namensunterschrift die volle persönliche Verantwortung übernommen hat. *Die Redaction.*

Die kecke Beleuchtung unserer Staatsbahnverwaltung an der Spitze des vorigen Heftes hat viel Staub aufgewirbelt, stellenweise auch verschnupft. Angesehene Vereinsmitglieder, gewichtige Stimmen, äuferten sogar starke Bedenken. Nur persönliche Ansichten sind darin zu suchen, keineswegs die der beiden Verbände, deren Geschäftsführer die Zeitschrift leiten. Die volle Namensunter-

schrift mußte eigentlich vor jedem Irrthum schützen; vielen Leuten war jedoch die stillschweigende Verwechslung Wasser auf ihre Mühlen.

Was der Verfasser verkündet, ist weder neu noch eigenthümlich; man kann Aehnliches täglich hören. Die gründlichsten Belege und Beweise wirkten minder, erregten geringeres Aufsehen, als lose Redensarten und wohlfeiler Spott. Der

Leser mag den Gründen dieser seltsamen Thatsache selbst nachforschen.

Die preussischen Staatsbahnen sind ein gewaltiges Unternehmen. Wenige Jahre nach ihrer Schöpfung kann kein »rocher de bronze« von mustergültiger Vollkommenheit »stabilirt« sein. Alle menschlichen Einrichtungen bedürfen zur Reife der Zeit. Es wäre aber verkehrt, während der Entwicklung auf eine Besprechung zu verzichten, das Gegentheil ist nöthig, um vor Abwegen zu bewahren. Als unfehlbar gilt nur der Papst in kirchlichen Dingen, auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens giebt's, gottlob! keinen solchen.

Das große Publikum läßt sich durch den Schein blenden, sieht in den wachsenden Einnahmen der Eisenbahnen den unanfechtbaren Beweis für die Richtigkeit der Verstaatlichung, was ebenso falsch ist, als wenn man die hohen Erträge von Abgaben und Zöllen der Steuerbehörde zum Verdienst anrechnen wollte.

Das Staatsbahnwesen bietet Licht- und Schattenseiten. Lediglich die ersteren zu sehen und anzubeten, frommt dem deutschen Eisen- und Stahlgewerbe nicht; denn dessen Wohl ist zu eng damit verknüpft. Der Unterzeichnete hat in Scherz und Ernst seine Besorgnisse niemals verhehlt, gönnt jedoch dem Andersdenkenden gleich freie Meinungsäußerung.

„Man sagt oft: Zahlen regieren die Welt. Das aber ist gewiß, Zahlen zeigen, wie sie regiert wird.“ Altmeister Goethe traf mit diesem klugen, wahren Wort den Nagel auf den Kopf.

Die Entwicklung des Personenverkehrs der preussischen Bahnen befriedigt nicht. Selbst aus amtlichen Kreisen verlauten Klagen darüber, die in der Tagespresse vielfach Wiederhall finden. Die Grundtaxen der Mehrzahl unserer Bahnen sind für den Personenkilometer:

	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.
1. Einzelreise in Personenzügen	8	6	4	2 $\frac{1}{2}$
2. desgl. in Schnellzügen	9	6,67	4,67	— „
3. Rückfahrkarten in Perszg.	6	4,5	3	— „
4. „ in Schnellzügen	6,75	5	3,5	— „
5. Zusammengesetzte Rundreisekarten	6,3	4,67	3,27	— „

Die Ausnutzung der Plätze betrug 1886/87 durchschnittlich

	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.
Die Einnahme in demselben Jahr rund in Millionen Mark	7,99	46,33	75,48	37,57

In gewöhnlichen Eisenbahnwagen enthält ein Abtheil

	6	8	10	15
demnach war jeder Abtheil durchschnittlich besetzt mit	0,6	1,7	2,4	4,5
	Sitzplätze		Stehplätze	
	Personen.			

Bei Einzelpreisen in Personenzügen hätte jeder Abtheil für den Kilometer eingebracht

	4,8	10,2	9,7	9,1 $\frac{1}{2}$
--	-----	------	-----	-------------------

Ein Abtheil I. Klasse trägt nur die Hälfte des Durchschnittes der anderen Klassen ein, denn

$$\frac{10,2 + 9,7 + 9,1}{3 \times 4,8} = 2,01,$$

während die gesammten Fahrunkosten für jeden Abtheil, einerlei welcher Klasse, gleichgerechnet werden dürfen. Vorstehende Rechnung ist eine ganz rohe und macht keine Ansprüche auf unbedingte Richtigkeit. Sie sollte dem Leser ein möglichst einfaches Zahlenbeispiel vorführen. Genauere Ermittlungen würden weitläufig sein und ihren unmittelbaren Zweck verfehlen.

Der Schnellzugverkehr ist in der Statistik nicht nach Klassen getrennt angegeben. Herr Eisenbahn- und Betriebsinspector Blum in Trier berechnet für das Jahr 1886/87 den Antheil der verschiedenen Zugarten am ganzen Verkehr einer jeden Klasse:

	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse
Schnellzüge	84,82	44,52	1,86 %
Personenzüge	15,18	55,48	98,14 %

Auf die Schnellzüge fallen 85 % sämmtlicher Fahrgäste I. Klasse, auf die Personenzüge nur 15 %, welche der Staat fast umsonst fährt, oder vielmehr — sofern der Personenverkehr seine Kosten deckt — müssen die anderen Klassen dem vornehmen Reisenden die gewünschte Bequemlichkeit und Einsamkeit bezahlen. In einem Lande, welches die Erleichterung der niederen Volkschichten durch den Staatssocialismus beabsichtigt, ist das allerdings eine höchst sonderbare Erscheinung, daher Wegfall der I. Klasse bei den gewöhnlichen Personenzügen nur eine Frage der Zeit. Die Berliner Stadtbahn hat, wohl nach dem Vorgang der Londoner Untergrundbahnen, weder I. noch IV. Klasse.

Die durchschnittliche Besetzung aller Abtheile ist eine sehr spärliche, d. h. es fahren zu viele Züge, was jeder Beobachter seit langer Zeit weiß. Zwischen Mülheim a. d. R. und Essen verkehren auf der Berg-Märk. Bahn täglich 27 Personenzüge, auf der nebenliegenden Rheinischen Bahn 15 Züge, zusammen 42 Züge. Das ist des Guten etwas viel und leicht erklärlich, daß einzelne Züge, besonders die frühen und späten, gewöhnlich sehr wenige, manchmal sogar keine Fahrgäste haben. Anderwärts findet dasselbe statt.

Alle derartigen Erörterungen sind jedoch vorläufig nebensächlich. Zuerst muß festgestellt werden, wie sich die gesammten Betriebskosten auf Personen- und Güterverkehr vertheilen. Die Einnahmen aus jedem Verkehr sind genau bekannt, aber nicht die Auslagen. Allseitig behaupten Sachkenner, der Personenverkehr sei unlohnend, dessen Ausfälle müsse der Güterverkehr decken. Das ist eine schwere Beschuldigung, der aber unseres Wissens bisher nicht widersprochen wurde. Beruht sie auf Wahrheit, dann verlangt

die Gerechtigkeit eine vollständige Aenderung unseres Tarifwesens, da keinerlei Gründe vorliegen, welche eine Begünstigung des Personenverkehrs zum Nachtheil und auf Kosten des Güterverkehrs rechtfertigen. Im Gegentheil wäre in sittlicher Hinsicht vielleicht eine Beschränkung der ungezügelter Reiselust erwünscht, die sich stellenweise in maßloser Weise bei den unteren Ständen äußert. Wer Gelegenheit hat, das Treiben auf den Bahnhöfen in bevölkerten, gewerblichen Gegenden an Sonn- und Feiertagen, bei Kirmessen, Jahrmärkten und sonstigen Festen zu sehen, wird gleicher Meinung sein.

Hauptrohstoffe — Kohlen und Koks, Kalk- und Eisensteine — durch höhere Tarife als nothwendig zu besteuern, um die ungezügelter Reiselust in allen Volksschichten zu befördern, kann weder vom moralischen noch wirtschaftlichen Standpunkte aus vertheidigt werden. Es wäre eine ungerechte, unverantwortliche Belastung der Industrie, welcher neuerdings genug Opfer auferlegt wurden.

Die Zeiten des Wagenmangels sind wieder gekommen. Die Vorgänge spielen sich genau so ab, wie wir im Augustheft d. J. voraussagten. Die Entladefristen werden gekürzt. Der Schuldige belegt den Unschuldigen mit Strafwagenmieten, anstatt zeitig für Abhilfe zu sorgen.

Wenn der Mangel in den westlichen Provinzen noch nicht so fühlbar geworden wie anderwärts, so liegt der Grund lediglich in den ungewöhnlich günstigen Wasserständen des Rheins. Ohne dieselben wäre das Uebel in hiesiger Gegend zu schier unerträglicher Höhe gestiegen. Sobald die Schifffahrt Hemmungen erleidet, die Eisenbahn keine Entlastung mehr findet, tritt der Mißstand ungeschwächt ein.

Die Staatsbahnen entschuldigen den Wagenmangel mit der ungeahnten Steigerung des Güterverkehrs, der für das verfllossene Betriebshalbjahr eine Mehreinnahme von fast 23 Millionen ergab. Die »Nordd. Allg. Ztg.« rühmt die Maßregeln, welche getroffen worden, um den Bedürfnissen nachzukommen; zur Verstärkung des Fuhrparks sollen 45 Millionen durch besondere Creditgesetzvorlage ausgeworfen werden. Die Staatsbahnverwaltung glaubt, „den Vorwurf eines Mangels an Voraussicht und Regsamkeit mit Fug zurückweisen zu können, wenn sie auch — und sie gewiß nicht am wenigsten — bedauert, daß sie nicht allen Anforderungen des Verkehrs, so wie sie selbst wünscht, genügen kann“. Die That-sachen stehen damit nicht ganz im Einklang.

Im Eisenbahnhaushalt 1888/89 sind für Personen- und Gepäckwagen, Ausrüstung derselben mit continuirlichen Bremsen und Gasbeleuchtung über  $6\frac{1}{2}$  Millionen ausgeworfen, nur 723 000 *M* weniger als für Güterwagen, trotzdem der Güterverkehr 500,5 Millionen, der Personenverkehr nur 187,9 Millionen einbringt, die durchschnitt-

liche Ausnutzung der Personenwagen nur 21,47 % beträgt und es an Güterwagen seit Jahren fehlt.

Beim Um- und Neubau von Bahnhöfen tritt die Begünstigung des Personenverkehrs nicht minder hervor. Ohne die Stadtbahn in Berlin, welche 68 Millionen beanspruchte, sind seit 1876 für Bahnhöfe, die in erster Reihe dem Personenverkehr dienen, über 100 Millionen verausgabt worden. Hannover kostet 19,7, Frankfurt a. M. 25, Köln 24,5, Düsseldorf 16,3 Millionen u. s. w. Die innere und äußere Ausstattung dieser Prachtbauten überschreitet meist das Maß des wirklichen Bedürfnisses. Alle dem Reisenden gebotenen Annehmlichkeiten und Bequemlichkeiten sind löblich, jedoch allein unter der Voraussetzung, daß Andere dafür nicht bezahlen müssen.

Der Staat hat die heutigen Zustände größtentheils mit den von ihm erworbenen Privatbahnen übernommen. Letztere behaupteten einen andern Standpunkt. Blieben sie innerhalb der gesetzlichen Befugnisse, so konnte Niemand ihnen besondere Vorschriften bezüglich Tarife machen. Ihr Interesse war allein maßgebend. Das Publikum fand Schutz gegen Ausbeutung im gegenseitigen Wettbewerb der Bahnen und vielleicht mehr als heute. Nach Verstaatlichung der Bahnen fiel dieser Schutz weg, weshalb der Staat vor Uebernahme hoch und theuer schwor, seine Allmacht nicht zu mißbrauchen, sondern nur nach Recht und Billigkeit zu verfahren. Er steht nunmehr vor einem schweren Räthsel, dessen Lösung auf die wirtschaftliche Entwicklung des ganzen Landes von allergrößtem Einfluß ist. Zweifellos liegt ihm die Pflicht ob, die Wahrheit festzustellen und Lebensfragen für das Großgewerbe nicht absichtlich im Dunkeln zu lassen.

Die billigeren Rückfahrten im Personenverkehr verdanken ihr Entstehen dem Wettstreit der Bahnen untereinander oder gegen andere Fahrgelegenheiten, z. B. Dampfschiffe. Jede Bahn wollte die meisten Reisenden anziehen, gewährte deshalb, um sich die Rückfahrt gleich von vornherein zu sichern, einen Preisnachlaß. Die Verstaatlichung beseitigte die Concurrenz der Bahnen, trotzdem blieben die Rückfahrkarten bestehen, die Staatsverwaltung schuf sogar die noch billigeren Rundreisekarten, anerkannte also voll und ganz den Grundsatz, durch Erleichterungen und Ermäßigungen den Verkehr zu beleben und damit nicht nur die Ausfälle zu decken, sondern auch die Einnahmen zu vermehren.

Unter allen Umständen gilt aber Gleiches beim viel wichtigeren Güterverkehr, der  $\frac{2}{3}$  mal mehr einbringt als der Personenverkehr. Können durch Gewährung billigerer Rückfrachten große Gütermengen der Eisenbahn zugeführt werden, so handelt diese unkaufmännisch, wenn sie darauf verzichtet.

Nach den Ermittlungen der Vereinigung der Koks-Anstalten und Fettkohlenzechen im Ober-

Fig. 1 u. 2  
Material-Prüfungsmaschine  
Seavenstaden.

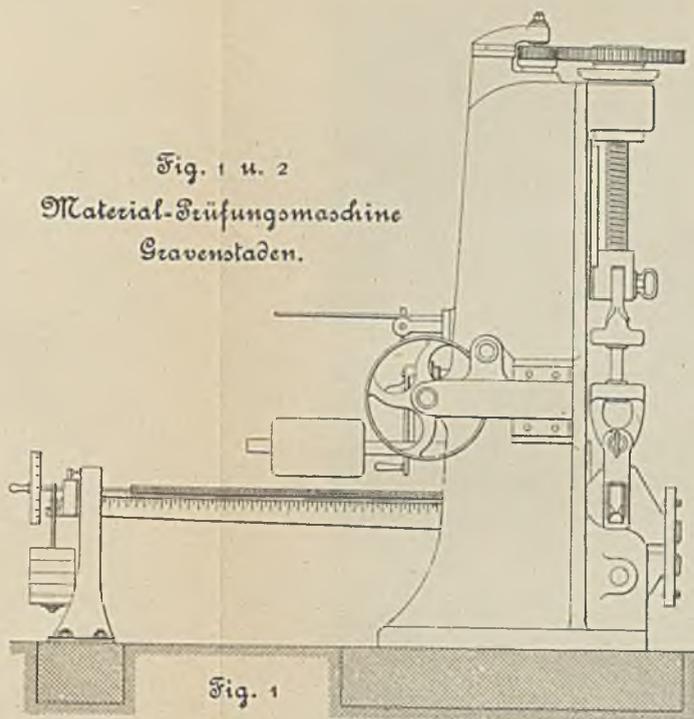


Fig. 1

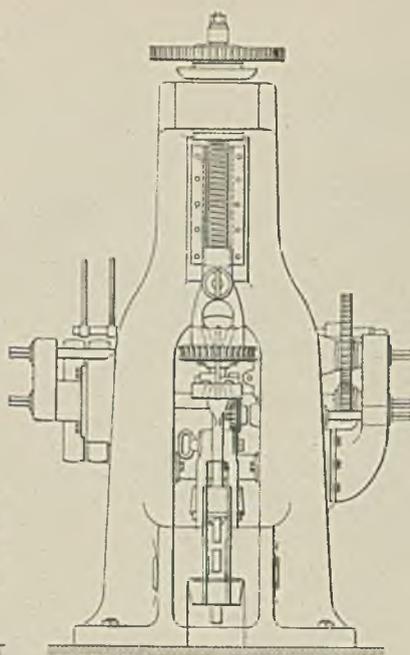


Fig. 2

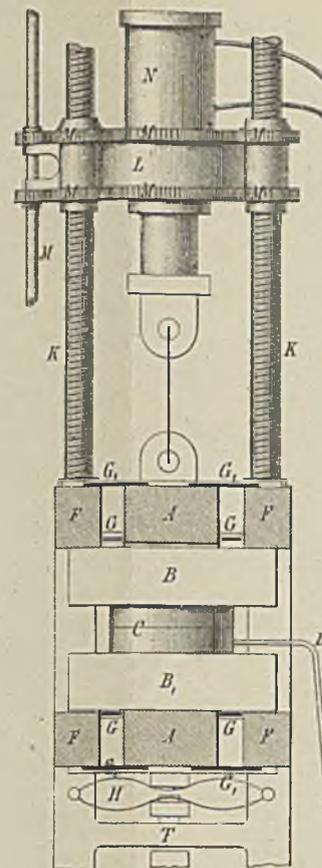
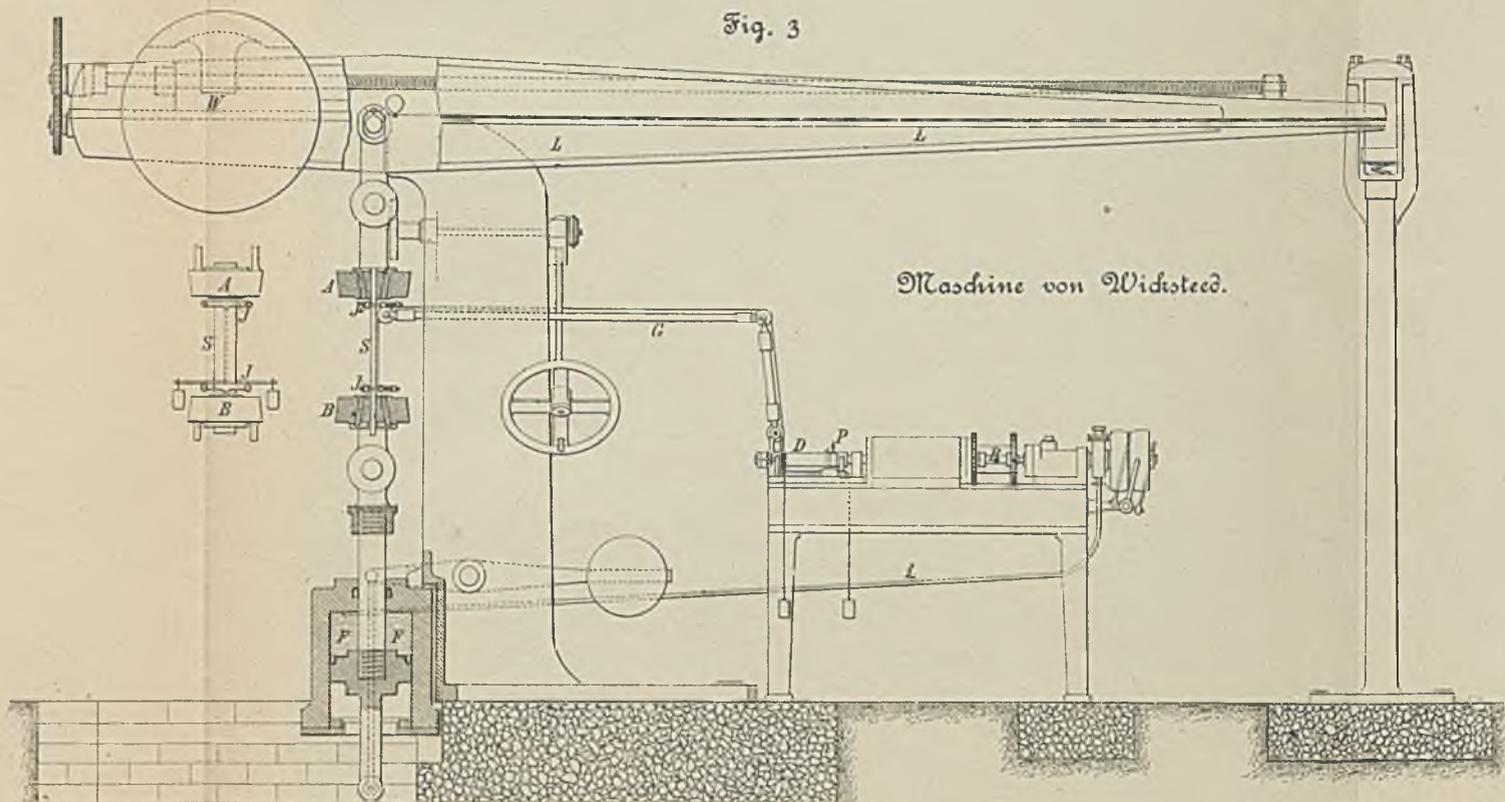


Fig. 3

Maschine von Widstedt.



# Festigkeits-Probirmaschinen.

Von M. Rudloff, Ingenieur zu Charlottenburg.

Maschine von Thomasset.

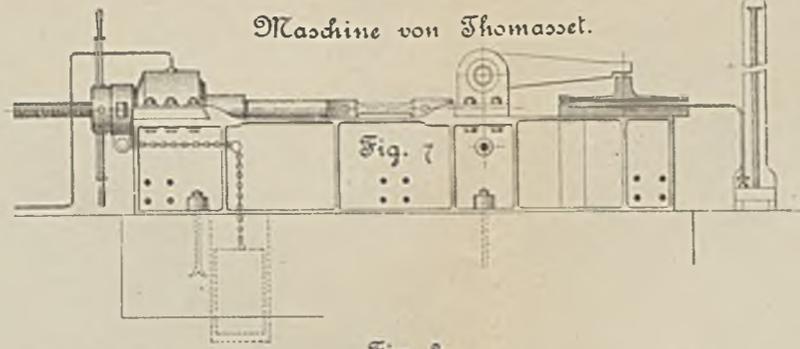
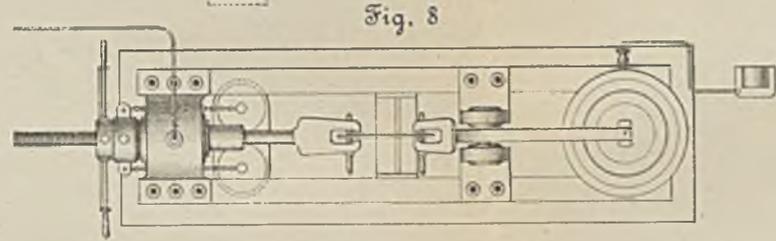
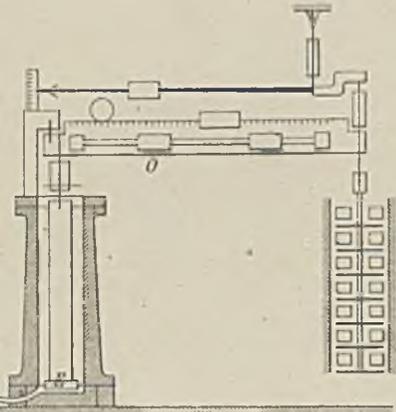


Fig. 6  
Schema der Maschine  
von Emery.



Schema der Festigkeits-Probirmaschine  
von Stummer.

Fig. 9

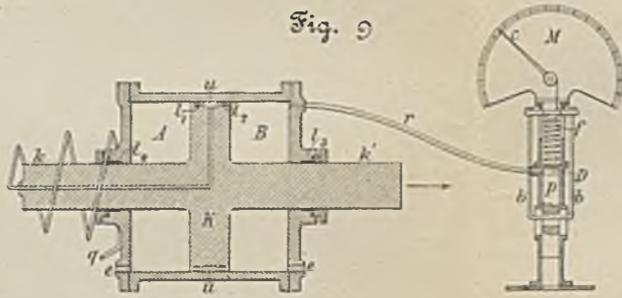


Fig. 4 u. 5  
Schaulinien-Apparat von Wichsteed.

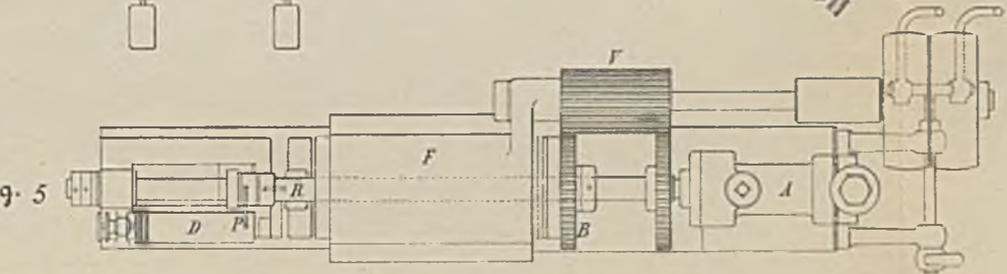
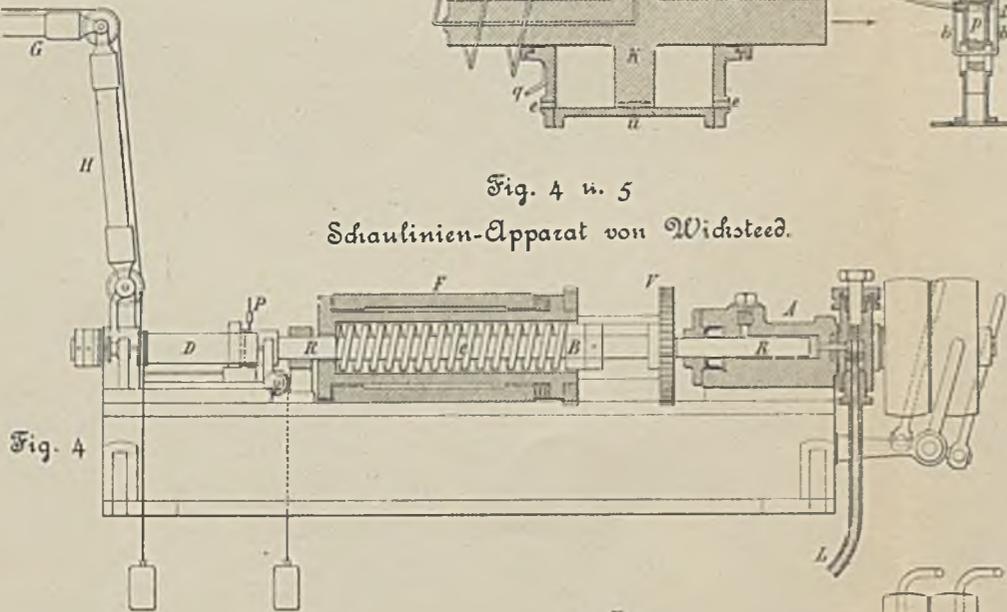
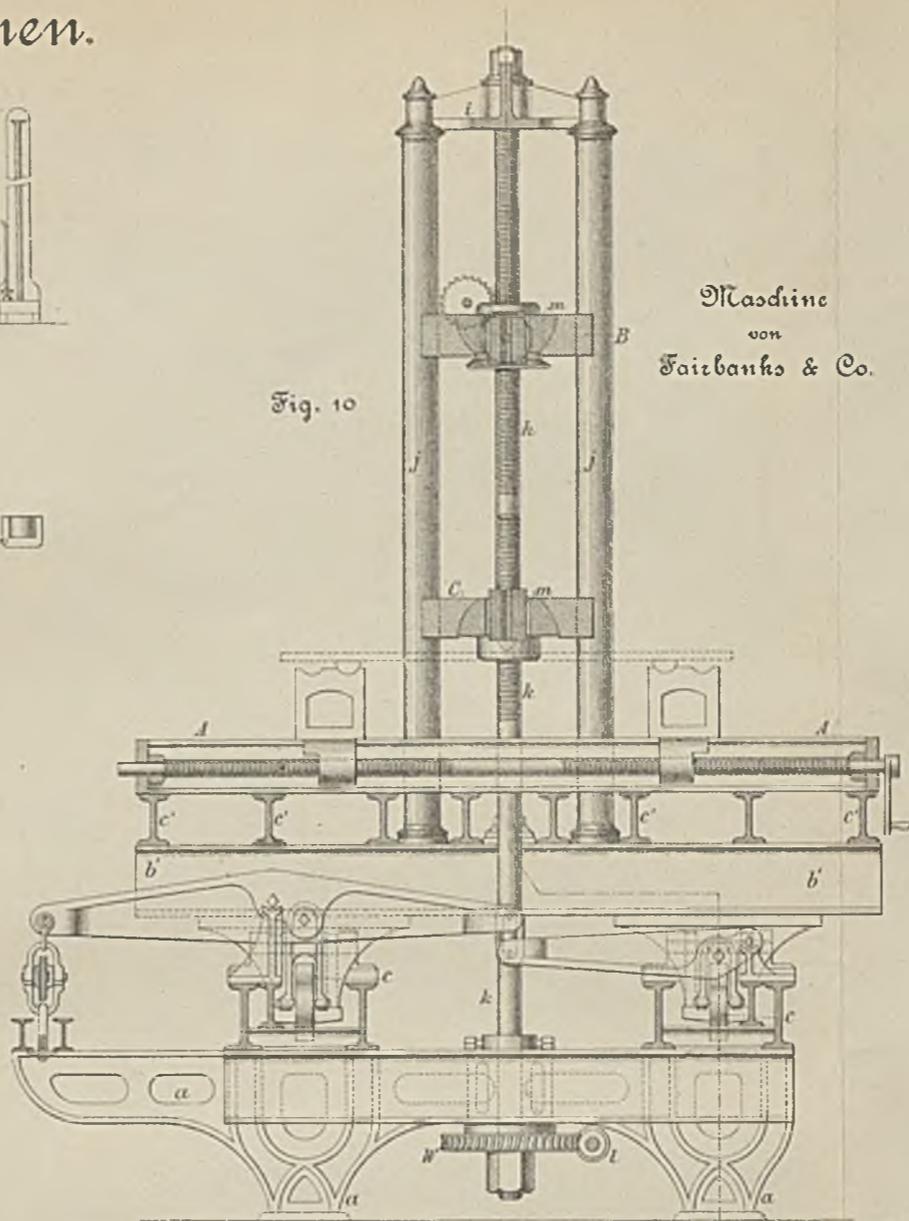


Fig. 10



Maschine  
von  
Fairbanks & Co.

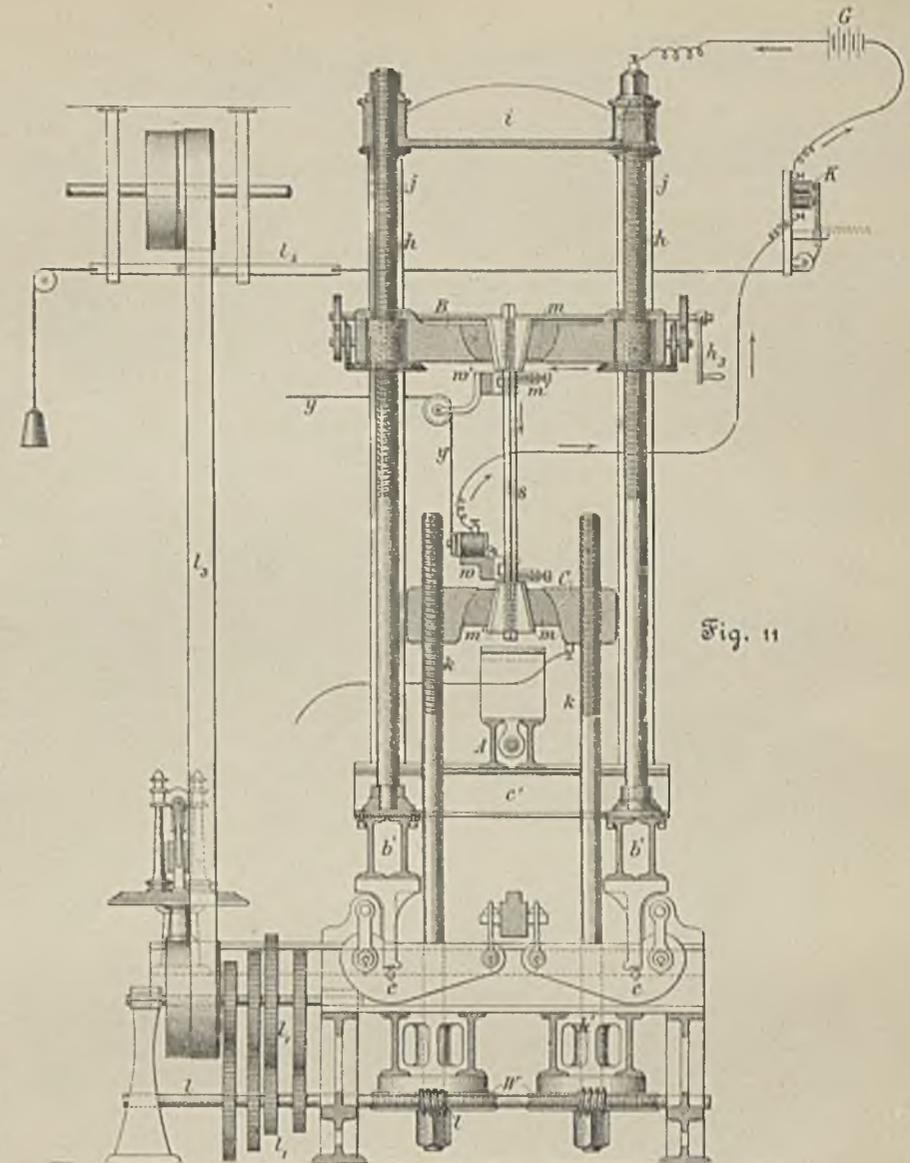
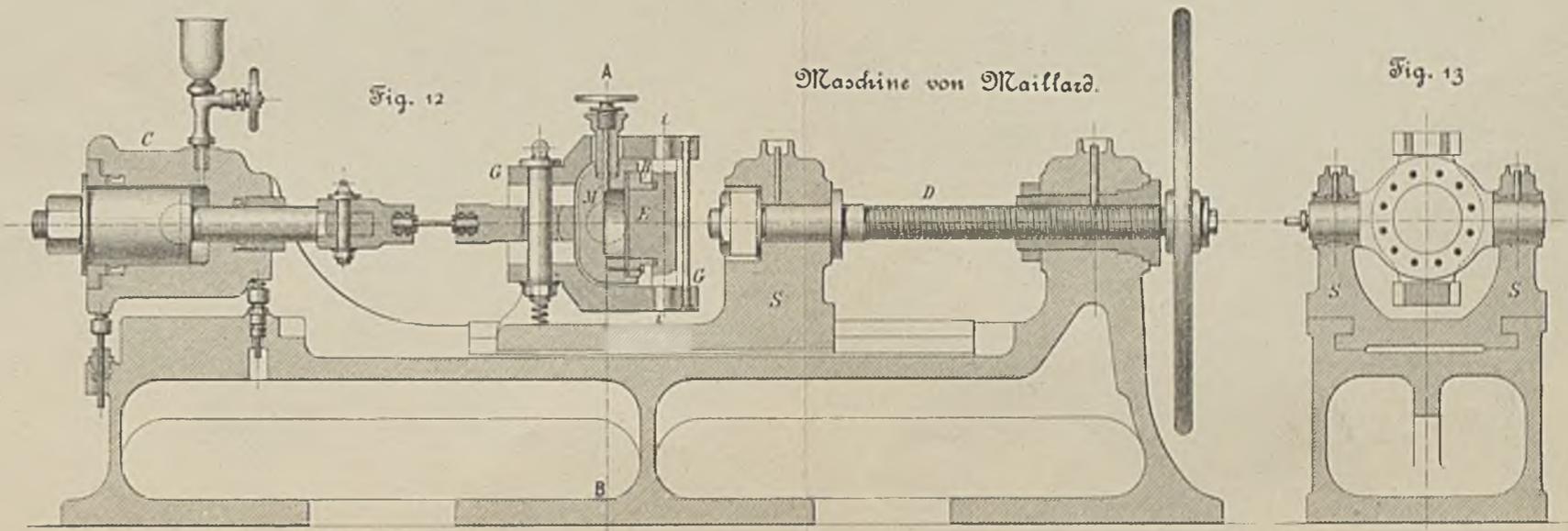


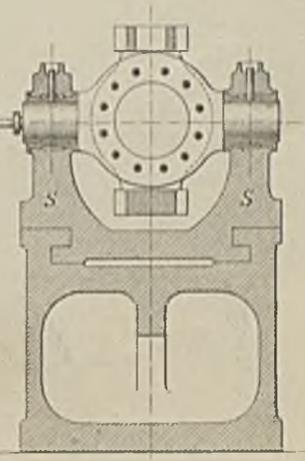
Fig. 11

Fig. 12



Maschine von Maillard.

Fig. 13



bergamtsbezirk Dortmund betrug 1885 der ganze Koksbedarf der im Minettebezirk — Luxemburg, Deutsch-Lothringen, Französisch-Lothringen und Südbelgien (Gruppe Athus) — gelegenen Hochofenwerke etwa 2 080 000 t. Davon lieferte:

Westfalen . . . . .	887 125 t = 42,8 %
Belgien . . . . .	777 230 t = 37,54 %
Saar . . . . .	216 885 t = 10,50 %
Aachen . . . . .	55 520 t = 2,68 %
Nordfrankreich . . . . .	147 000 t = 7 %

Fast alle Kokswagen aus Westfalen — rund sicherlich 90 000 — laufen leer zurück, welche bei entsprechender Frachtermäßigung volle Ladung in Eisensteinen finden würden.

Unterstellen wir eine Einzelfracht von 85 *M* für 10 t Koks oder Eisenstein von der Ruhr nach Lothringen und umgekehrt, so beziffert sich der Nachlaß bei einer Vergünstigung von 25 % wie im Personenverkehr auf  $2 \times 85 \times 0,25 = 42,5$  *M* und die Mehreinnahme des Staates auf dieselbe Summe, also im ganzen auf  $90\,000 \times 42,5 = 3\,825\,000$  *M*. Berücksichtigt man ferner, daß mit einer solchen Maßregel wahrscheinlich Belgien, der zweite Kokslieferer der dortigen Gegend, einen Theil seines Absatzes zu Gunsten der Ruhrzechen verlieren würde, so läßt sich der Verzicht des Staates auf mindestens  $4\frac{1}{4}$  bis  $4\frac{1}{2}$  Millionen Mehreinnahme schätzen.

Sind die billigeren Rück- und Rundfahrkarten im Personenverkehr gerechtfertigt, dann liegt kein stichhaltiger Grund vor, die gleiche Gunst dem Güterverkehr zu versagen, besonders wenn der Staat dabei ein schönes Geschäft macht. Was dem Einen recht, ist dem Andern billig. Der einträgliche Güterverkehr spielt die Rolle

des Stiefkinds, der unergiebig Personentransport die des verhätschelten Lieblings unserer Eisenbahnverwaltungen, während es eigentlich umgekehrt sein sollte.

Ob es ferner gerecht ist, verkehrsreiche Gegenden, welche die Haupteinnahmen liefern, durch hohe Tarife zu besteuern, um aus den Ueberschüssen verkehrsarme zu unterstützen, um Bahnen von allgemeinen Landes- und Reichsinteressen zu bauen und mit Verlust zu betreiben, wäre gesetzlich festzustellen. Die Eisenbahnen sind ein nothwendiges Glied des Handels und der Gewerthätigkeit; sie nach anderen als wirtschaftlichen Grundsätzen zu verwalten, allgemeine Lasten einzelnen Landestheilen anstatt dem Ganzen aufzubürden, erscheint höchst bedenklich.

Die richtige Stelle zur Besprechung solcher Ungleichheiten zur Entscheidung, ob der Staat aus Grundsatzreiterei auf Millionen Mehreinnahme verzichten darf, ist der preussische Landtag. Leider hat aber nur eine winzige Zahl von Abgeordneten hierfür ein hinreichendes Verständniß. Wahlstreitigkeiten, Parteigezänk, Kulturkampfreden u. s. w. finden dankbarere Hörer als großgewerbliche Lebensfragen.

Die wirthschaftlichen Vereine der Berg- und Hüttenwerke müssen mit der ganzen Wucht ihres Wortes und Einflusses auf Klärung der Sachlage drängen, die Wahrheit — schlimmsten Falles ohne Hülfe des Staates — feststellen.

Wir dürfen jedoch vertrauensvoll hoffen, daß die höchste Behörde niemals eine so bescheidene und berechtigte Forderung ablehnen wird. Das preussische Wappen trägt den Wahrspruch: *Suum cuique!*

*J. Schlink.*

## Ueber Festigkeits-Probirmaschinen,

im besonderen zur Untersuchung der Zugfestigkeit von Metallen.

Von M. Rudeloff, Ingenieur zu Charlottenburg.

(Hierzu Blatt XXIV.)

Ueberall, wo die Erzeugnisse der Hütten-technik verwendet werden, ist die Kenntniß der Festigkeitseigenschaften dieser Materialien vor allen anderen von der größten Wichtigkeit. So lange nun die Zahl der in Anwendung genommenen Materialgattungen, sowie deren Herstellungsweisen eine geringe war und blieb, konnte die Auswahl des geeigneten Materials an der Hand der vorliegenden Erfahrungen getroffen werden. Sobald aber mit dem wachsenden Fortschritt der Technik sich die Fabricationsprocesse mehrten, trat nicht nur das Bedürfniß immer lebhafter hervor, die Festigkeitseigenschaften des

Materials vor dessen Verwendung zunächst zu erforschen, um den Nachweis zu führen, daß dieselben den gestellten Anforderungen thatsächlich entsprachen, sondern der Hütten-techniker selber erkannte bald den Festigkeitsversuch als sicheren Rathgeber in der Führung des Hüttenprocesses.

Die ältesten derartigen Prüfungen bestanden in dem auch heute wohl in Gießereien noch gebräuchlichen Biegeversuch, bei welchem das Probestück mit dem einen Ende in einer Ausparung in einer Wand befestigt und an dem freien Ende bis zum Bruch belastet wird, in

der Schlagprobe mit fertigen Stücken und in der Kalt- und Warm-Biegeprobe.

Für wissenschaftliche Erforschung des Materials genügten indessen diese Proben nicht; es trat an ihre Stelle die Zugprobe, welche dann auch, gestützt auf die bahnbrechenden Untersuchungen von Kirkaldy,\* Styffe\*\* und Wöhler\*\*\* für die s. g. Abnahmeprüfungen bald von maßgebender Bedeutung wurde.

Heute dürfte wohl kein Hüttenwerk mehr zu finden sein, welches nicht mit einer Maschine für Zugfestigkeitsversuche ausgerüstet ist, sei es infolge eigener Anerkennung des Werthes dieser Versuche, sei es unter dem Drucke der in den Lieferungsbedingungen gemachten Vorschriften.

In gleichem Maße, wie der Zugversuch an Bedeutung gewann, trat auch das Bedürfnis nach wirklich zuverlässigen, zweckentsprechenden Maschinen zur Ausführung dieser Versuche zu Tage. In welcher Weise und inwieweit nun die Maschinenteknik diesem Bedürfnis entsprochen hat, möge der Gegenstand nachstehender Zeilen sein.

Bedingt durch das Wesen des Zugversuches, sind an einer Festigkeitsprobirmaschine neben dem eigentlichen Maschinengestell in der Hauptsache zu unterscheiden: †

1. die Vorrichtung zur Krafterzeugung;
2. die Vorrichtung zur Kraftmessung;
3. die Einspannvorrichtung für die Probe und
4. die Vorrichtung zur Bestimmung der Dehnung der Probe.

Nach der Anordnung des Gestelles sind ferner horizontalwirkende (liegende) und verticalwirkende (stehende) Maschinen zu unterscheiden. Die letzteren sind im allgemeinen insofern vorzuziehen, als bei denselben der Einfluß des Gewichtes der Einspannvorrichtungen sowie des Probestabes selber auf die Genauigkeit der Kraftmessung mit Leichtigkeit beseitigt werden kann. Indessen ist darum die horizontale Anordnung nicht a priori als mangelhaft zu bezeichnen, zumal bei dieser dem erwähnten Einfluß durch zweckentsprechende Unterstützungen bez. Führungen der Einspannvorrichtungen gleichfalls recht wohl begegnet werden kann und dieselbe außerdem allein zur Untersuchung längerer Probestücke geeignet ist.

\* Kirkaldy: »Results of an experimental inquiry into the comparative tensile strength and other properties of various kinds wrought-iron and steel.« London 1862.

\*\* Knut Styffe: »Die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl.« Bernh. Frdr. Voigt. Weimar 1870.

\*\*\* Resultate der in der Centralwerkstätte der Niederschl.-Märk. Eisenbahn zu Frankfurt a. O. angestellten Versuche über die relative Festigkeit von Eisen, Stahl und Kupfer. Zeitschr. f. Bauw. 1867. S. 67.

† Vergl. A. Martens: »Ueber neuere Festigkeitsprüfungsmaschinen.« Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1886. S. 171.

Die Krafterzeugung erfolgt entweder durch Schraubenantrieb, oder mit Hülfe einer hydraulischen Presse. Der erstere hat, falls es sich um die Erzeugung verhältnißmäßig geringer Kräfte, etwa bis 50 000 kg, handelt, den Vorzug, daß er, zumal in Verbindung mit einem mechanisch betriebenen Vorgelege, stets einen gleichmäßigen Antrieb gestattet. Es ist dies insofern von hoher Bedeutung, als die Erfahrung lehrt, daß eine stofsweise gesteigerte Belastung nicht nur einen frühzeitigen Bruch unter geringerer Belastung herbeiführt, sondern auch die Bruchdehnung herabdrückt. Für größere Krafterleistungen reicht der Schraubenantrieb zweckmäßig nicht hin, da derselbe an sich durch Reibung einen allzugroßen Kraftaufwand erfordert. Es sind hier daher hydraulische Pressen anzuwenden, welche am besten aus einem selbstthätigen, stofsfrei wirkenden Druckerzeuger gespeist werden. In die Leitung zwischen letzterem und dem Presscylinder sind dann Regulirventile einzuschalten, welche gestatten, den Wasserzufluß so zu regeln, daß die Streckung der Probe bei allen Versuchen mit einheitlicher Geschwindigkeit erfolgt.

Die Vorrichtung zur Kraftmessung ist entweder als Hebelwaage mit Gewichtbelastung, oder als Federwaage ausgebildet, oder aber es wird die dem Probestabe ertheilte Belastung in einen Flüssigkeitsdruck umgesetzt und dieser dann durch eine Manometervorrichtung angezeigt, oder auch durch eine Wägevorrückung ermittelt.

Sehen wir zunächst von der Anforderung ab, daß die Vorrichtung zur Kraftmessung nie die Wirkung einer Spannvorrichtung haben darf,\* so bleiben für eine brauchbare Meßvorrichtung die Bedingungen, daß dieselbe jederzeit auf die Richtigkeit ihrer Anzeigen geprüft werden kann und in ihrer Wirkung niemals eine stofsweise Inanspruchnahme des Probestabes erzeugt.

Die Bedingung der Controle ist bei stehenden, vertical abwärts wirkenden Maschinen in der gebräuchlichen Anordnung leicht durch directes Auswägen zu erfüllen. Bei liegenden und denjenigen stehenden Maschinen, bei denen der Antrieb an das obere Ende verlegt ist, wird zur Auswägung der Richtigkeit der Anzeige eine besondere Vorrichtung nothwendig, deren einfachste Form ein gerader oder ein Winkelhebel ist. Solche Hilfsvorrichtungen bedürfen nun aber wieder selber der Controle, so daß ihre Anwendung nicht immer zu dem wünschenswerthen Genauigkeitsgrad führt. Es dürfte sich daher empfehlen, nach dem Verfahren von Bauschinger zur Controle der Wägevorrückung

\* Pfaff: »Ueber Maschinen zur Untersuchung der Festigkeit der Materialien.« Mittheil. d. Technol. Gewerbe-Museums. Wien 1885/86.

die zuvor ermittelten elastischen Formänderungen eines hierzu besonders hergerichteten Probestabes zu benutzen.

Der Bedingung einer stoffsreifen Rückwirkung auf den Probestab entsprechen am wenigsten die mit Hebelwaage und directer Gewichtsbelastung ausgerüsteten Maschinen, indem sowohl das Zusetzen neuer Gewichtsstücke als besonders das Auswechseln derselben stets mit einem Stofs verbunden ist. Eine wesentliche Verbesserung liegt in der Anwendung mechanischer Gewichtsaufleger. Die Hebelwaagen mit Laufgewicht haben weiter noch den Vorzug, dafs mit ihnen eine stetige Auswägung der Belastungszunahme zu erreichen ist. Dasselbe gilt von den Federwaagen und den hydrostatischen Apparaten mit Manometervorrichtung. Stellt man nun weiter an den Mefssapparat die Anforderung, dafs neben stetiger Auswägung bis zur grössten Tragkraft des Stabes auch die Möglichkeit gewährt sein soll, dem Verlauf der Spannungsabnahme zu folgen, welche je nach der Fähigkeit des Materials, Formänderungen zu erleiden, mehr oder weniger weit vor der vollständigen Trennung der kleinsten Theilchen eintritt, so genügen dieser Bedingung nur solche Federwaagen, bei denen die Feder selbst unter der grössten von der Maschine zu leistenden Kraft nur eine verschwindend kleine Formänderung erleidet. Ihnen am nächsten stehen die hydrostatischen Apparate; doch macht sich an diesen bei schneller Spannungsänderung der Uebelstand geltend, dafs die Wege zu grofs sind, um welche der Quecksilberspiegel im Manometerrohr gesenkt werden mufs, so dafs derselbe seinen Stand nicht mit einer der Spannungsänderung entsprechenden Geschwindigkeit zu regeln vermag. Alle übrigen Mefsvorrichtungen üben, da sie selber als Spannwerk anzusprechen sind, eine beschleunigende Wirkung der Belastung aus, welche eine freie Entwicklung der Formänderung und der hiermit verbundenen Abnahme der Tragfähigkeit nicht zuläfst. Am wenigsten tritt dieser Uebelstand noch bei den Federwaagen und den Pendelwaagen hervor, indem die beschleunigte Dehnung des Probestabes selbst die Kraftleistung der Waage um ein entsprechendes Mafs zurückführt.

Nach der gegenseitigen Lage der Vorrichtung für die Kräfteerzeugung und derjenigen für die Kraftmessung zum Maschinengestell sind die Maschinen zu unterscheiden, je nachdem beide Vorrichtungen an demselben Ende des Gestelles oder an den gegenüberliegenden Enden angebracht sind. Die erstgenannte Anordnung bedingt, dafs die Wägevorrichtung der Dehnung des Probestabes entsprechend beim Versuch verschoben wird. Es ist dies ein Nachtheil, welcher sich auch bei der sehr sinnreichen Maschine von Werder geltend macht, indem die durch eine Wasserwaage angezeigte Gleichgewichtslage des Waagehebels sich beim Vorschub ändert und die

belastete Waagschale ruckweise auf ihrer Unterlage vorgeschoben wird, sobald der Probestab sich erheblich dehnt und die aufgelegte Last noch nicht zu tragen vermag.

Die getrennte Anordnung beider Vorrichtungen verdient daher unbedingt den Vorzug und ist bei den neueren Maschinen auch allgemein angewendet.

Die Einspannvorrichtung für die Probe ist ein Glied der Maschine, dessen Wirkung von erheblichem Einflufs auf das Ergebnifs des Versuches werden kann, indem eine mangelhafte Einspannung stets schädliche Biegungsspannungen in dem Probestab erregt und somit den Bruch schon bei entsprechend geringerer Belastung herbeiführt. Die einzelnen Anordnungen sollen zugleich mit den betreffenden Maschinen besprochen werden, hier möge nur hervorgehoben sein, dafs es zur Zeit noch als offene Frage anzusehen ist, ob zwangsläufige Einspannvorrichtungen oder jene den Vorzug verdienen, die dem Probestabe gestatten, sich mit seiner Achse frei in die Zugrichtung einzustellen.

Zur Bestimmung der mit der Belastung fortschreitenden Dehnung der Probe sind die Maschinen entweder mit gesonderten Apparaten ausgerüstet, oder selbstaufzeichnend angeordnet. Die Construction der für sich bestehenden erstgenannten Mefssapparate beruht entweder auf optischen Mefsverfahren, oder dieselbe besteht in einem Hebelzeigerwerk. Bei selbstaufzeichnenden Maschinen wird der Verlauf des Versuches in einem Linienzug wiedergegeben, dessen Punkte die Belastungen und jeweiligen Dehnungen zu Coordinaten haben. Im Nachstehenden mögen nur die letztgenannten Vorrichtungen Erwähnung finden, da nur sie wirklich einen Theil der Maschine ausmachen.

Nachdem hiermit das Wesen und die Constructionsbedingungen für die einzelnen Glieder der Festigkeits-Probiermaschinen in Kürze dargestellt sind, möge nun zunächst eine kurze Beschreibung der verschiedenen Maschinen folgen und schliesslich gezeigt werden, inwieweit dieselben den aufgestellten Bedingungen entsprechen.

#### A. Maschinen mit Kraftschraube und Hebelwaage.

Die Material-Prüfungsmaschine »Gravestaden«\* ist stehend angeordnet. Die Mutter der aufwärts ziehenden Kraftschraube (s. Fig. 1 u. 2 Taf. XXIV) ist an dem oberen Ende des starken Maschinengestells drehbar gelagert und bildet die Nabe eines Stirnrades, welches durch Vorgelege mit Schneckenrad entweder von Hand oder durch Riemenzug betrieben werden kann. Die durch Handbetrieb zu erreichende grösste Belastung be-

\* »Ann. f. Gew. u. Bauw.« 1882, S. 8, mit Abbild. — Dingl. »Polyt. Journ.« 1882, Bd. 245, S. 16, mit Abbild.

trägt 30 000 kg, durch Riementrieb kann dieselbe bis auf 50 000 kg gesteigert werden. Bei geringeren Belastungen ist die Welle des Schneckenrades zur Beschleunigung des Belastungszuwachses direct von Hand zu betreiben.

Die erzeugten Belastungen werden durch eine Hebelwaage gemessen, welche mittels geeigneter Einspannvorrichtungen durch den Probestab mit dem unteren, am Maschinengestell geführten Kopf der Kraftschraube verbunden ist. Diese Hebelwaage besteht aus einem s. g. Differentialgehänge mit Laufgewicht bei einer Uebersetzung von 1 : 200. Das Laufgewicht wird von dem Ende des Hebels aus mittelst einer Spindel verschoben, wobei eine Umdrehung der letzteren einem Belastungszuwachs von 500 kg entspricht. Kleinere Abstufungen in der Belastung bis zu 25 kg werden an einer Trommel als Theile der Spindelumdrehung abgelesen. Der Hebel selber ist mit Theilung versehen, welche jedoch nur bis auf 40 000 kg reicht; sollen höhere Belastungen erzielt werden, so ist der Hebel an seinem Ende durch besondere Gewichte direct zu beschweren.

Um die Wägevorrichtung auf die Zuverlässigkeit ihrer Anzeige untersuchen zu können, ist der Maschine ein Controlhebel mit genau bestimmtem Uebersetzungsverhältniß beigegeben, der in seinem Drehpunkt am Maschinengestell aufgehängt, an seinem längeren Arm durch Gewichte belastet wird und mit dem kürzeren Arm in der Zugrichtung der Schraube auf das Hebelwerk der Maschine wirkt.

Als beachtenswerth sind die zu dieser Maschine gehörigen Einspannvorrichtungen für Flachstäbe (s. Fig. 1 u. 2) hervorzuheben, welche so

Fig. 1.

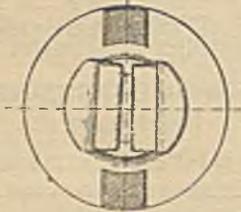
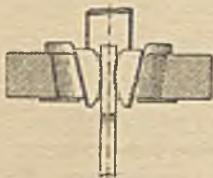


Fig. 2.

eingerrichtet sind, dafs auch solche Stäbe ohne Biegungs- und Torsionsspannungen mit denselben eingespannt werden können, deren Köpfe weder überall gleich stark sind, noch mit ihren entsprechenden Seiten in derselben Ebene liegen, d. h. welche windschief sind. Zu diesem Zweck sind die Gleitflächen der zur Einspannung dienenden verzahnten Beilegekeile durch besondere

Ringstücke gebildet, welche von einem mit der Kraftschraube bez. mit dem Hebelwerk verbundenen festen Ringe umfaßt werden und sich in diesem der Form der Stabköpfe entsprechend gegen einander verstellen.

Die Maschine von Mohr und Federhaff\* unterscheidet sich von der vorgenannten durch die umgekehrte Anordnung der Kraftschraube zur Hebelwaage, auch ist diese Maschine mit einem Diagrammapparat ausgerüstet (s. Fig. 3).

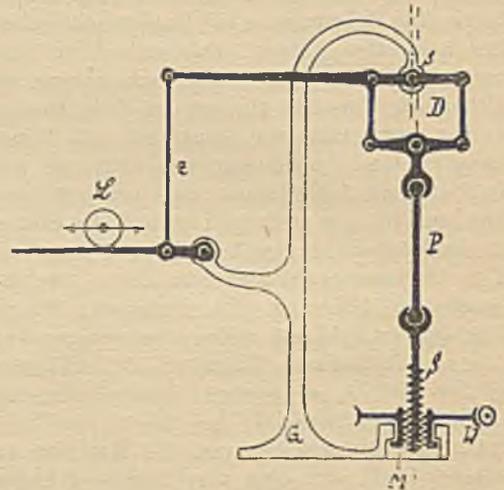


Fig. 3.

Der Antrieb der in der Grundplatte *G* der Maschine gelagerten Mutter *M* der Kraftschraube *S* geschieht durch ein Wurmrad *W* und Schnecke, die ihrerseits mit einem doppelten Rädervorgelege in Verbindung steht, welches entweder unmittelbar durch eine Handkurbel oder von einer Transmission aus durch ein Reibungsvorgelege bethätigt werden kann. Letzteres bietet den Vortheil, durch Verschieben der getriebenen Scheibe gegen den Mittelpunkt der Antriebsscheibe die Belastung des Probestabes innerhalb weiter Grenzen mit verschiedener Geschwindigkeit steigern zu können.

Der Kopf der Kraftschraube ist in ein Querstück aus Gufsstahl eingelassen, welches zu beiden Seiten an dem Maschinengestell geführt ist und mittelst kräftiger Laschen die untere Einspannvorrichtung des Probestabes *P* trägt. Die Drehung der Schraube im Querhaupt während des Betriebes der Maschine ist durch einen hier eingelegten Keil verhindert, welcher nach beendetem Versuch entfernt wird, um die Schraube unmittelbar an einem Handrade auf die Anfangsstellung zurückschrauben zu können.

Die Differentialwaage *D*, an welche der Probestab mit seinem oberen Ende angreift, stützt sich in einer Schneide bei *s* auf das von zwei kräftigen Säulen getragene Querhaupt der Maschine.

\* »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« 1882, S. 545. — »Ann. f. Gew. u. Bauw.« 1884, S. 141.

Das Ende des Waagehebels steht durch eine herabhängende Zugstange  $z$  mit einem zweiten Waagehebel in Verbindung, an dem die Spannung der Probe durch Verschieben eines Laufgewichtes  $L$  abgewogen wird. Diese Verschiebung wird durch eine Schraubenspindel bewirkt, welche von einer längs des Waagehebels gelagerten Kurbelwelle aus mittels eines Zahnrades anzutreiben ist. Der Zahneingriff liegt sowohl genau in der Schneidenlinie, als auch in der Verlängerung der Mittelachse des Waagehebels, so daß das Moment des Hebels durch den Zahneingriff nicht beeinflusst wird.

Der Weg des Laufgewichtes beträgt bei 50 000 kg Tragkraft der Maschine 1 m; die Theilung des Hebels ist so gewählt, daß mit Hülfe eines Nonius 10 kg abgelesen werden können.

Durch Mohr ist diese Maschine mit einem selbstaufschreibenden Diagrammapparat versehen. Derselbe besteht aus einem um seine senkrechte Achse drehbaren Cylinder und einem gegen denselben senkrecht verschiebbaren Schreibstift, und zwar zeigt die Drehung des Cylinders die Dehnung des Probestabes an, während die Verschiebung des Schreibstiftes der Belastungsänderung entspricht.

Die Bewegungsübertragung erfolgt von dem Probestabe aus durch ein dünnes Drahtseil, welches in einer unteren Marke an dem Probestabe befestigt ist und über eine mit der oberen Marke verbundene Rolle zu dem mit Papier belegten Cylinder führt, in einer Rille um denselben geschlungen und an dem über eine Rolle herabhängenden Ende belastet ist, so daß es sich stets unter derselben Spannung befindet.

Der Schreibstift hängt mit einem Stahlbande an der kleineren von zwei auf derselben Achse sitzenden Rollen, von denen die größere mittels einer Seidenschnur mit dem Laufgewicht der Wägevorrichtung verbunden ist. Wird letzteres verschoben, so hebt oder senkt sich der Schreibstift im Verhältniß der beiden Rollendurchmesser.

Um für das aufgezeichnete Diagramm einen bestimmten Kräftemaßstab zu erhalten, werden für die Belastungen von 0 und 10 000 kg nach Einstellung des Laufgewichtes auf die zugehörigen Marken am Waagehebel die entsprechenden Wagerechten auf dem Trommelbelag verzeichnet. Ebenso wird als Maßstab für die Dehnung zunächst die senkrechte Nulllinie und dann nach Anziehen des Drahtseiles um ein bestimmtes Maß eine zweite Senkrechte verzeichnet. Zur Erleichterung des Anziehens des Seiles um ein genaueres Maß ist an dem unteren Einspannkopf ein Metallblättchen befestigt, welches in bestimmter, senkrechter Entfernung zwei Anschläge trägt, während das Drahtseil mit einem kreuzförmigen Anker versehen ist. Wird letzterer nach einander gegen die beiden Anschläge gelegt, so wird

XII.

hierdurch die Zeichentrommel um das Maß der Entfernung beider Anschläge gedreht.

Die Maschine von Fairbanks\* (Fig. 10 u. 11, Taf. XXIV) ist in der Hauptsache eine Brückenswaage, deren aus I-Trägern  $b^1$  gebildete Plattform die durch zwei Kraftschrauben  $k$  auf den senkrecht hängenden Probestab  $s$  ausgeübte Belastung aufnimmt und auf das Hebelwerk  $c$  der Waage überträgt. Die Auswägung der Belastung erfolgt mittels Laufgewichte.

Die Kraftschrauben  $k$  sind am unteren Ende, auf welches je ein Wurmrad  $W$  aufgekittet ist, senkrecht im Bett  $a$  der Maschine gelagert. Der Antrieb beider Wurmräder erfolgt gleichzeitig durch eine gemeinsame Wurmwelle  $l$ , welche ihrerseits durch ein mehrfaches Rädervorgelege  $l^1$  und Riementrieb bethätigt wird. Oben greifen die Kraftschrauben gemeinsam an das Querstück  $C$  an, und zwar ziehen sie dasselbe beim Versuch abwärts. Der Zug wird von dem Probestab  $s$  aufgenommen und durch das Querstück  $B$ , welches die obere Einspannung  $m$  des Probestabes enthält, auf die beiden Schrauben  $h$  übertragen. Diese sind am oberen Ende mit dem Querhaupt  $i$  verschraubt, welches von vier Säulen  $j$  getragen wird, die auf der Plattform der Wägevorrichtung stehen, in welche auch das untere Ende der Schrauben  $h$  eingelassen ist. Die Belastung des Probestabes äußert sich demnach in einem Druck der Säulen auf die Plattform.

Um Stücke von verschiedener Länge prüfen zu können, ist die Verbindung des Querstückes  $B$  mit den Schrauben  $h$ , wie aus Fig. 11, Tafel XXIV, ersichtlich, so eingerichtet, daß das Querstück durch Bethätigung der Handkurbel  $h^3$  beliebig gehoben und gesenkt werden kann.

Die Wägevorrichtung, welche in Fig. 4 nochmals schematisch dargestellt ist, wird aus neun

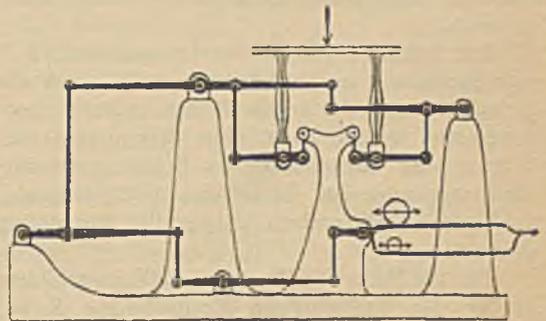


Fig. 4.

Hebeln gebildet, von denen der letzte mit zwei auf gesonderten Bahnen verschiebbaren Laufgewichtchen von verschiedener Größe ausgerüstet ist. Die gesammte zulässige Verschiebung des kleineren Laufgewichtes entspricht einem Belastungszuwachs von 5000 kg, die des größeren

\* »Inst. of Mining Eng.« 1884, mit Abbild. — »Ann. f. Gew. u. Bauw.« 1884, S. 34.

von zehnfachem Gewicht einem solchen von 50 000 kg. Sobald das erstere beim Versuch am Ende seines Weges angekommen ist, wird das gröfsere um ein Zehntel vorgeschoben und gleichzeitig das kleinere so weit zurückgeführt, bis die Gleichgewichtslage der Waage unter stetigem Betriebe der Maschine wieder hergestellt ist. Durch zwei Uhrwerke, welche mittels elektrischer Contactapparate bez. Umschalter mit dem Antrieb der Laufgewichte gekuppelt und wieder ausgelöst werden, erfolgt die Verschiebung der Laufgewichte den Spannungen im Probestabe entsprechend selbstthätig; auch wird zugleich eine Schaulinie von dem Verlauf des Versuches verzeichnet. Die Aufzeichnung der Dehnung erfolgt hierbei durch den Schnurzug  $y$  (Fig. 11, Taf. XXIV), welcher vom Anker  $w$  über die Rolle  $w^1$  zum Zeichenstift führt. Dieser verzeichnet seinen Weg auf eine Trommel, welche durch einen Schneckentrieb der Belastungszunahme entsprechend von den Laufgewichten aus gedreht wird.

Sobald der Probestab bricht, löst sich infolge Stromunterbrechung der Anker bei  $w$ , und der Zeichenstift kommt zum Stillstand. Gleichzeitig wird das Rädervorgelege dadurch ausser Thätigkeit gesetzt, dafs der Anker  $k$  sich löst und der Riemen durch den Riemenführer  $l^5$  ausgerückt wird.

In den Abbildungen auf Tafel XXIV ist zugleich die Vorrichtung  $A$  für die Biegeversuche dargestellt. Dieselbe ruht auf den  $\Gamma$ -Trägern  $c^1$  und ist mit verstellbaren Auflagern ausgerüstet.

Die Maschine von H. Gollner\* ist gleichfalls stehend angeordnet. Dieselbe besteht aus einer mit hydraulischer Presse verbundenen Schraube als Kräftezeuger und aus einer Hebelwaage zum Messen der Belastung des Probestabes. Das Auswiegen erfolgt mit Hülfe eines mechanischen Gewichtsauflegers und mittels Laufgewicht.

Der Spannapparat ist derart eingerichtet, dafs eine Aenderung in der Kräftezeugung durch die Schraube oder durch die Presse jederzeit vorgenommen werden kann, ohne dafs hiermit eine Störung der augenblicklichen Belastungsverhältnisse verbunden ist. Es ist dies durch folgende, in Figur 5 schematisch dargestellte Anordnung erreicht.

Die als Nabe des Wurmrades  $W$  ausgebildete Mutter der flachgängigen Kraftschraube  $S$  ist, gegen senkrechte Verschiebung gesichert, in den Kopf einer starken gusseisernen Säule mit durchbrochener Wandung eingelassen. Die Schraubenspindel ist hohl und am unteren Ende mit einem festen Querstück  $F$  versehen, welches in der Säulenwandung geführt ist, so dafs die Spindel bei Drehung der Mutter, welche durch ein doppeltes Schneckenrad-Vorgelege von Hand zu be-

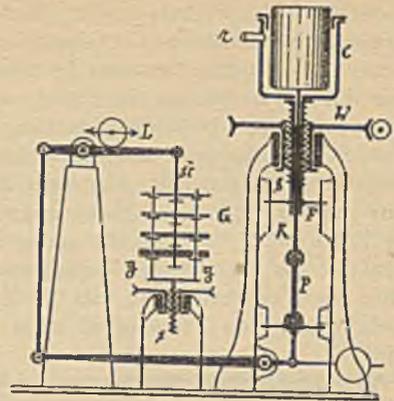


Fig. 5.

treiben ist, senkrecht aufwärts bewegt wird. Dieser Bewegung folgt der hydraulische Prefs-cylinder  $C$ , welcher derart mit der Spindel verbunden ist, dafs letztere mit ihrem oberen Ende zugleich die Abdichtung der durch den Cylinderboden und durch die Spindel hindurchgehenden Kolbenstange  $K$  bildet. Am unteren Ende trägt die Kolbenstange die Einspannvorrichtung für das obere Ende des Probestabes  $P$ , welcher andererseits in gleicher Weise mit der Wägevorrichtung verbunden ist.

Beim Betriebe der Schraube wirkt demnach die Spannung des Probestabes durch die Kolbenstange und den Tauchkolben der dem Cylinder ertheilten Aufwärtsbewegung entgegen, so dafs die Füllung des Cylinders sich beständig unter der entsprechenden Spannung befindet und letztere ohne weiteres zwecks höherer Belastung der Probe durch Inangsetzen des bei  $r$  mit dem Prefs-cylinder verbundenen Pumpwerkes gesteigert werden kann.

Die Wägevorrichtung besteht aus zwei wagerechten, übereinander angeordneten zweiarmigen Hebeln aus Gußeisen, welche jeder für sich durch Gegengewicht genau in ihre Gleichgewichtslage gebracht sind. Der untere Hebel, welcher aus zwei durch Stehbolzen verbundenen Lamellen besteht, findet seinen Stütz- bez. Drehpunkt mittels dreier Schneiden an einem mit dem Fufs der vorgenannten Säule verschraubten Gehänge. Der Probestab greift an den kürzeren Hebelarm an, während der zweite Arm von zehnfacher Länge an seinem Ende durch eine justirbare Zugstange mit dem kürzeren Arm des oberen Hebels verbunden ist, der mit seiner mittleren Schneide auf einem mit dem Bett der Maschine verschraubten Bock ruht. Die Uebersetzung dieses Hebels ist gleich  $1 : 7,5$ , so dafs die gesammte Uebersetzung der Vorrichtung für die Kraftmessung  $1 : 75$  beträgt.

Der mechanische Gewichtsaufleger  $G$  zum Auswiegen der Spannung besteht einerseits aus einem von einer Schraube  $s$  getragenen Gestänge  $g$  mit vier Bunden, auf denen die scheibenförmigen

\* »Techn. Bl.« 1883, mit Abbild.

Belastungsgewichte in bestimmten Abständen ruhen, andererseits aus einer von dem Waagehebel centrisch durch die Gewichte herabhängenden Stange st. Letztere ist mit vier Querkeilen versehen, mit denen die Gewichte zwecks Belastung der Waage durch entsprechende Senkung des Gestänges nacheinander von den Bunden abgehoben werden.

### B. Maschinen mit hydraulischer Presse und Hebelwaage.

Unter den bekannten Materialprüfungs-Maschinen mit hydraulischer Presse, als Krafterzeuger, und einer Hebelwaage zum Messen der vom Probestabe aufgenommenen Belastung dürfte diejenige von Werder wenigstens in Deutschland eine hervorragende Bedeutung dadurch gefunden haben, dafs die meisten Versuchsanstalten mit derselben ausgerüstet sind.

Die Maschine ist liegend derart angeordnet, dafs der hydraulische Druck durch die Waage auf den mit seinem einen Ende gegen die Presse abgesteiften Probestab übertragen wird. Die Waage, ein Winkelhebel mit der Uebersetzung von 1:500, mufs demnach der Dehnung des Probestabes entsprechend mit dem Prefskolben zugleich vorgeschoben werden. Der Hebel ist zu diesem Zweck an dem Kopf des auf einem Schlitten verschiebbaren Kolbens an einer Traverse mittels zweier Gehänge aufgehängt und stützt sich mit seiner mittleren Schneide gegen die vordere Kolbenfläche. Gegen das Ende des kürzeren, aufwärts gerichteten Hebelarmes, welcher aus zwei seitlich angeordneten Schneiden gebildet wird, legen sich zwei kräftige Querstücke, welche durch je zwei Zugstangen mit einem dritten Querstück verbunden sind, an dem zugleich das bewegliche, dem Kolben zugewendete Ende des Probestabes festgelegt ist. Das Gestänge mit den Querstücken ist gleichfalls an dem Schlitten des Prefskolbens aufgehängt, so dafs das Ganze frei schwingt und die Zugwirkung des Probestabes ohne nennenswerthen Reibungswiderstand auf den Hebel überträgt, dessen längerer Arm eine Waagschale zur Aufnahme der Gewichtsstücke trägt. Die Gleichgewichtslage des Hebels ist durch eine Wasserwaage angezeigt.\*

Die Maschine von Pfaff\*\* mit hydraulischem Antrieb und einem zweiarmigen Hebel zum Auswägen der Belastung ist stehend angeordnet, und zwar wirkt die Presse, deren Cylinder im Innern der hohlen Grundplatte angebracht ist, nach unten. Die mit dem Kolben aus einem Stück

gefertigte Kolbenstange ist hohl, ragt nach oben aus der Grundplatte hervor und trägt im Innern eine Schraubenspindel, an deren oberem Ende die Einspannvorrichtung für den unteren Kopf des Probestabes angebracht ist. Durch Verdrehen der Spindel wird diese Einspannvorrichtung der Länge des Probestabes entsprechend gehoben und gesenkt. Das Gewicht des Kolbens nebst Spindel ist mittels eines belasteten, am Maschinengestell drehbaren Hebels ausgeglichen.

Die in dem Probestab erzeugte Spannung wird durch dessen obere Einspannvorrichtung auf den kürzeren Arm eines ausbalancirten Hebels übertragen, welcher sich mit zwei seitlich angeordneten Schneiden oben auf das Maschinengestell stützt. Der längere Arm trägt eine Gewichtsschale, welche von unten durch eine Schraubenwinde abzufangen ist, so dafs das Auswechseln der Belastungsgewichte ohne Stofswirkung auf den Probestab erfolgen kann. Das Uebersetzungsverhältnifs des Hebels ist gleich 1:500, bei 3,5 mm Länge des kurzen Armes.

Die Maschine von A. Martens\* unterscheidet sich von der vorgenannten im wesentlichen nur durch die Art der Auswägung der Belastung. Statt der Gewichtsschale sind hier zwei übereinander angeordnete mechanische Gewichtsaufleger angewendet. Dieselben bestehen nach Art des an der Maschine von Gollner beschriebenen Gewichtsauflegers aus zwei Schraubenspindeln, welche auf Muttern, die in bestimmter Entfernung voneinander eingestellt sind, gemeinsam eine Anzahl Gewichtsplatten tragen und durch Schneckenräder mittels Handkurbel an einem Gestell gesenkt und gehoben werden können. Durch die Mitte der Platten hängt von dem Waagehebel eine Stange herab, die gleichfalls mit verstellbaren Bunden versehen ist, auf welche die Platten beim Senken der Spindeln nach und nach aufgelegt werden.

Der obere Gewichtsaufleger fafst 9 Platten von je 4 kg. Sind diese an die Belastungsstange angehängt, so ist der Probestab durch den Hebel, dessen Uebersetzungsverhältnifs gleich 1:250 ist, mit 9000 kg. belastet. Alsdann wird der untere Gewichtsaufleger soweit gesenkt, bis eine seiner 5 Platten, im Gewicht von je 40 kg, sich an die Stange gehängt hat, während die kleineren Platten sämmtlich wieder abgehoben und sodann von neuem zur Wirkung gebracht werden. Die Gesamt-Kraftäufserung der Maschine kann durch wiederholtes Austauschen der grossen Gewichte gegen die kleineren auf 50 000 kg gebracht werden.

Die Maschine von Adamson\*\* mit einer Kraftäufserung bis zu 100 000 kg ist liegend an-

\* Jenny, »Festigkeitsversuche und die dabei verwendeten Maschinen u. s. w.« Carl Gerolds Sohn. Wien 1878. — »Broschüre der Nürnberger Maschinenfabrik.« O. Wolf u. Sohn. München 1882. — »Mittheil. u. d. Kgl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin.« 1884, II.

\*\* »Technol. Bl.« I, Nr. 9.

\* »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« 1886, S. 171.  
\*\* »Iron.« 1885, II, S. 84. — »Engng.« 1887, I, S. 564.



ordnet, daß die fünfte, zumeist nach rechts gelegene Feder sich gegen den eingeschraubten Deckel des Gefäßes stützt, während die erste auf den Kolben *k* wirkt, dessen Stange mit dem Hebelwerk der Waage verbunden ist.

Dieses Hebelwerk ist aus dem Kniehebel  $H_1$  und den beiden geraden Hebeln  $H_2$  und  $H_3$  gebildet, welche ihre Stützpunkte in Schneiden bei  $F_1$ ,  $F_2$  und  $F_3$  am Maschinengestell finden und durch die Zugstangen  $z_1$  und  $z_2$  aufeinander einwirken. Sämmtliche Gelenke des Hebelwerkes bestehen aus Schneiden, welche in Pfannen ruhen. Das Auswägen der Last erfolgt mittels der Laufgewichte  $L$  und  $L_1$ , und zwar entspricht die Gesamtverschiebung von  $L$  einem Zuwachs der Last um 1000 kg, während mittels  $L_1$  25 000 kg ausgewogen werden können.

Die zwischen dem Probestab und der Hebelwaage eingeschalteten Federn  $B$  dienen zur Aufnahme einer Schaulinie von dem Verhalten des Stabes unter zunehmender Belastung. Die Dose steht hierzu, wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, in

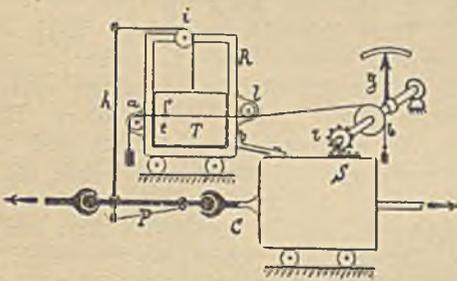


Fig. 7.

fester Verbindung mit dem Rahmen  $R$ , in welchem vom Probestab aus durch den Hebel  $h$  eine Schreibtafel an der über die Rolle  $i$  geleiteten Schnur auf- und abwärts bewegt wird. Bei  $S$  ist auf der Dose eine kleine Zahnstange angebracht, welche in das Rädchen  $r$  eingreift, dessen Achslager am Maschinengestell festgelegt sind. Auf derselben Achse mit  $r$  sitzen ferner der Zeiger  $g$  und die Schnurscheibe  $b$ . Von der letzteren geht eine Schnur, welche bei  $a$  durch eine Spannvorrichtung (Spiralfeder) am Rahmen straffgehalten wird, längs der Leitrolle  $l$  zum Schreibstift  $t$ .

Beim Versuch werden die Laufgewichte  $L$  und  $L_1$  der größten Belastung, mit welcher der Stab beansprucht werden soll, entsprechend eingestellt. Wird der Prefscylinder nun gespeist, so überträgt sich die dem Probestabe ertheilte Belastung durch das Gefäß  $C$  auf die in demselben befindlichen Federn. Diese werden zusammengedrückt, so daß die Dose  $C$  zugleich mit dem Rahmen  $R$  nach links gleitet. Hierbei bewirkt der Zahneingriff bei  $s$  eine Verdrehung des Zeigers  $g$ , an dessen Stellung die jeweilige Belastung abgelesen werden kann. Ferner wird der Zeichenstift  $t$  durch Drehung der Schnurscheibe  $b$  nach

rechts geführt und gleichzeitig die Tafel  $T$  durch den Hebel  $h$  um den zehnfachen Betrag der Dehnung des Probestabes angehoben, indem der Zeiger nach links ausschlägt.

Der Zeichenstift beschreibt demnach auf der Tafel eine Curve, deren Ordinaten die Dehnungen des Stabes unter den durch die Abscissen dargestellten Belastungen anzeigen.

Die Speisung des Prefscylinders geschieht durch das Rohr  $D$  von einem Druckerzeuger aus, welcher durch ein Schneckentrieb gleichmäÙig zu bethätigen ist und dessen einmalige Füllung für einen vollen Kolbenweg des Prefscylinders hinreicht.

Die Maschine von Pohlmeier\* ist stehend angeordnet, die Auswägung der durch eine hydraulische Presse erzeugten Belastung erfolgt durch eine Neigungswaage; ferner ist die Maschine mit einem Schaulinienapparat ausgerüstet.

Der Kolben des feststehenden Prefscylinders  $C$  wirkt, wie aus der schematischen Darstellung Fig. 8 ersichtlich ist, aufwärts auf das Gestänge  $S$

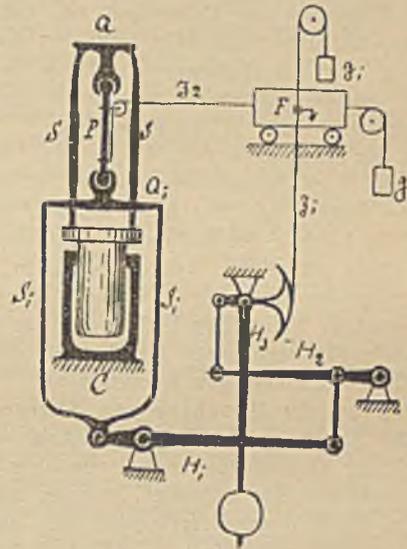


Fig. 8.

mit dem Querhaupt  $Q$ , in welches der Probestab  $P$  eingehängt ist. Der untere Stabkopf steht mit dem Querstück  $Q_1$  in Verbindung, von dem das Gestänge  $S_1$  zu beiden Seiten des Prefscylinders zu der Wägevorrückung führt. Diese besteht aus den beiden geraden Hebeln  $H_1$  und  $H_2$  und dem Winkelhebel  $H_3$ . Der längere, an seinem Ende belastete Arm des letzteren hängt senkrecht herab und zeigt beim Versuch durch seinen Ausschlag die Größe der jeweiligen Belastung des Probestabes an.

Zwecks Aufzeichnung eines Festigkeits-Diagramms wird der Ausschlag des Pendels durch den Schnurzug  $z_1$  auf den Zeichenstift  $F$  übertragen, der seinen Weg auf eine Tafel verzeich-

\* »Stahl und Eisen« 1881, S. 236. — Dingl. »Polyt. Journ.« 1882, Bd. 245, S. 16.

net, die von einem kleinen Wagen auf wagenrechter Bahn getragen ist und durch den Schnurzug  $z_3$  der Dehnung des Probestabes entsprechend verschoben wird. Die Gegengewichte  $g$  und  $g_1$  dienen dazu, die beiden Schnüre beständig straff zu halten.

### C. Maschinen mit hydrostatischer Kraftmessung.

Die einfachste Art dieser Kraftmessung besteht darin, den Flüssigkeitsdruck unmittelbar im Prefszylinder zu messen. Zu dieser Gruppe gehörig ist die Maschine von Whitworth\* zu nennen, bei der die Zerreißprobe mit dem unteren Ende in den Deckel des aufrecht stehenden Prefszylinders eingeschraubt ist. Das obere Ende greift an ein besonderes Querstück an, welches durch ein Gestänge mit dem Arbeitskolben starr verbunden ist und somit den auf den Kolben wirkenden Flüssigkeitsdruck, welcher durch ein Manometer angezeigt wird, auf die Probe überträgt. Abgesehen von der mangelhaften Einspannung des Probestabes bei dieser Maschine, haftet der Art der Kraftmessung der Uebelstand an, daß der Arbeitsverlust unberücksichtigt bleibt, welcher zur Ueberwindung der Reibungswiderstände in dem Antrieb angewendet wird und somit auf den Probestab nicht zur Wirkung kommt.

Bei der Maschine von Wicksteed, welche bezüglich ihres Schaulinienapparates gleichfalls in diese Gruppe von Maschinen gehört, ist der schädliche Einfluß der Reibungswiderstände, wie oben bereits gesagt ist, dadurch beglichen, daß die Anzeige der durch den Flüssigkeitsdruck im Arbeitszylinder bethätigten Mefsvorrichtung durch die gleichzeitig vorhandene Hebelwaage jederzeit einer Controle unterzogen werden kann.

Auch bei der Maschine von Stummer\*\* wird die Spannung der Druckflüssigkeit im Arbeitszylinder als Belastung des Probestabes durch ein Federmanometer angezeigt, welches mit den nöthigen Einrichtungen verbunden ist, um zugleich eine Schaulinie von dem Verlauf des Versuches aufzunehmen. Figur 9, Taf. XXIV, zeigt die Anordnung der Maschine im Schema.

Der Arbeitszylinder ist nach dem Princip der Stummerschen Steuerung an beiden Enden mit Zu- und Abflußleitungen für das Druckwasser versehen, welches dem Cylinder unter constantem Maximaldruck aus einem Accumulator bei  $e$  zufließt. Die Wirkung des Druckwassers auf den Kolben wird dadurch geregelt, daß die erwähnten Leitungen zu beiden Seiten des Kolbens  $K$  der beabsichtigten Kraftrichtung entsprechend verschieden weit geöffnet werden.

Im vorliegenden Fall, wo der Probestab bei  $k^1$  an die Kolbenstange angreift, ist der Ueberdruck im Cylinderraum  $B$  zu erzeugen. Es ge-

schieht dies in der Weise, daß der anfänglich gänzlich geöffnete, zu  $B$  gehörige Ausströmungsquerschnitt nach und nach geschlossen wird, während der Zufluß zum Raum  $A$ , bei völlig geöffneter Abflußleitung, geschlossen bleibt, so daß in  $A$  jeder Gegendruck vermieden ist.

Durch das Rohr  $r$  steht der Raum  $B$  mit dem Cylinder  $D$  in Verbindung, in welchem sich der Kolben  $p$  reibungslos bewegt und den aufgenommenen Druck durch den Bügel  $b$  auf die Spiralfeder  $f$  überträgt. Die hierdurch veranlaßte Zusammendrückung der letzteren wird als Maß für den Druck im Hauptzylinder durch den Zeiger  $c$  auf der Skala  $M$  angezeigt. Der Werth der Skalentheile ist empirisch dadurch ermittelt, daß der Querschnitt des Kolbens  $p$  berechnet und die Zeigerstellung für bestimmte, an den Kolben  $p$  angehängte Gewichte festgestellt ist.

Zur Erhebung einer Schaulinie ist auf der Achse des Zeigers  $c$  eine Trommel angebracht, welche sich mit der Belastungszunahme dreht, während ein Schreibstift längs der Trommel je nach der Dehnung des Probestabes verschoben wird. Diese Verschiebung erfolgt durch einen Schnurzug, welcher über Leitrollen von dem Schlitten des Schreibstiftes zu einem senkrecht geführten Klotz geht, dessen obere Fläche gegen die horizontale geneigt steht und durch ein Gegengewicht beständig gegen einen mit der Kolbenstange des Arbeitszylinders bei  $k^1$  fest verbundenen, abwärts gerichteten Arm zur Anlage gebracht ist. Sobald der Probestab sich dehnt, drückt dieser Arm den Klotz infolge dessen oberen Abschrägung herunter, so daß die Schnur den Schreibstift längs der Trommel vorzieht.

Um den Fehler zu vermeiden, welcher der vorbeschriebenen Kraftmessung anhaften würde, falls die Reibung der Liderungen des Kolbens und der Kolbenstange mit dem Druck schwankte, ist diese Reibung durch folgende sinnreiche Einrichtung constant erhalten.

Durch das Rohr  $q$  wird von dem Accumulator aus die Druckflüssigkeit von constanter Maximalspannung in den ringförmigen Hohlraum  $u$  zwischen Kolben und Cylinderwandung geleitet, so daß die mit ihren Höhlungen einander zugewendeten Liderungen  $l_1$  und  $l_2$  unter der Voraussetzung, daß weder im Raum  $A$  noch in  $B$  Gegendruck herrscht, beide mit der Kraft  $p f$  gegen die Cylinderwandung angepreßt werden, wenn  $f$  die Fläche der Liderung und  $p$  den Flüssigkeitsdruck pro Flächeneinheit bedeuten. Die Größe  $f$  dieser unter sich gleichen Liderungen des Kolbens ist nun so gewählt, daß sie gleich der Auflagefläche je einer der Liderungen  $l_3$  und  $l_4$  der Kolbenstange in den Cylinderdeckeln ist; auch sind sämtliche Liderungen aus demselben Material gefertigt. Herrscht nun im Raum  $B$  irgend eine Spannung  $= x$ , ohne Gegendruck

\* Pichler, »Materialprüfungs-Maschinen der Pariser Weltausstellung.« S. 15. Leipzig 1879.

\*\* »Wochenschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Vereins.« 1882. S. 198.

im Raum  $A$ , so wird die Stulpe  $l_1$  mit der Kraft  $pf$ , die Stulpe  $l_2$  mit  $(p-x)f$  und  $l_3$  mit  $xf$  angepresst, woraus sich der Gesamtdruck auf die Liderungen zu  $pf + (p-x)f + xf = 2pf$  berechnet. Diesem Druck ist der Reibungswiderstand in den Liderungen proportional und demnach unabhängig von der Kraftleistung der Maschine, d. h. stets gleich groß.

Einer zweiten Hauptform der hydrostatischen Kraftmessung gehören diejenigen Maschinen an, bei denen der Flüssigkeitsdruck nicht im Arbeitscylinder, sondern in einer besonderen Druckdose gemessen wird. Letztere besteht im Princip aus einem flachen cylindrischen Gefäß, dessen Deckel durch eine elastische Scheibe abgedichtet ist, so daß er mit geringem Spiel gehoben und gesenkt werden kann. Diese Dose ist nun zum Probestab derart angeordnet, daß derselbe die ihm von dem Spannwerk erteilte Belastung entweder unmittelbar oder durch ein eingeschaltetes Hebelwerk auf den Dosedeckel überträgt. Die Füllung der Dose erleidet hierdurch eine Spannungsänderung, deren Größe der Belastung des Probestabes entspricht. Die Einzelheiten der Constructionen mögen im Nachstehenden an den Maschinen von Maillard, von Chauvin und Maria Darbel, von Thomasset und von Emery beschrieben sein.

Die Maschine von Maillard\* (Fig. 3 u. 4, Taf. XXIV) ist liegend angeordnet. Als Spannwerk dient der Prefscylinder  $C$ , welcher in wagerechten Achsen auf einem kräftigen Gufsbett gelagert ist und mittels Stellschrauben in die horizontale Lage eingestellt wird. Seine Kolbenstange trägt an ihrem freien Ende eine um einen senkrechten Bolzen drehbare Einspannvorrichtung für den Probestab, dessen zweite Einspannung durch ein gabelförmiges Zwischenglied  $G$  mit dem Deckel der hydrostatischen Mefsdose  $M$  verbunden ist. Diese ruht in zwei centrirtten achsförmigen Ansätzen drehbar auf dem Schlitten  $S$ , welcher durch die Schraube  $D$  auf dem Maschinenbett in sicheren Führungen horizontal verschoben werden kann, um zwecks Prüfung verschieden langer Proben die vorgenannten Einspannvorrichtungen einander beliebig nähern zu können.

Die Kraftmessung erfolgt nun in der Weise, daß die Belastung des Probestabes durch das gabelförmige Zwischenglied  $G$  auf den Dosedeckel  $E$  und durch diesen auf die Füllung der Dose übertragen wird. Der Dosedeckel, welcher bei  $i$  mit der Gabel drehbar verbunden ist, bewegt sich hierbei kolbenähnlich in dem Ring  $R$ , mit welchem die aus Kautschuk bestehende Dichtungsplatte auf der Dose befestigt ist. Die Spannung in der hydrostatischen Dose wird durch ein mit

der Dose verbundenes Quecksilbermanometer angezeigt, dessen Skala empirisch getheilt ist.

Die Maschine von Thomasset\* (Fig. 7 u. 8, Taf. XXIV) ist liegend angeordnet. Zur Kraft-erzeugung dient eine hydraulische Presse, welche an dem einen Ende des Maschinenbettes fest gelagert ist. Der Prefskolben und die beiderseits aus dem Cylinder hervortretende Kolbenstange, beide aus einem Stück gefertigt, sind hohl und tragen in ihrer Achse eine Schraubenmutter mit Spindel. Letztere ist am Ende zu einer Klaue ausgebildet, welche den einen Kopf des Probestabes in sich aufnimmt. Durch Drehung der Schraubenmutter mittels Handrades kann die Spindel wagerecht verschoben und ihre Klaue der zweiten Einspannklau beliebig genähert werden, so daß Proben von verschiedener Länge zur Untersuchung gelangen können.

Diese zweite Klaue überträgt die Spannung des Probestabes durch eine Schneide auf den kürzeren Arm eines Winkelhebels von fünffacher Uebersetzung, dessen längerer, wagerechter Arm mit einer Schneide auf die wagerechte, mittels eines Kautschukringes vollkommen abgedichtete Kolbenscheibe eines sehr flachen, mit dem Maschinenbett verschraubten hydrostatischen Cylinders drückt. Der hierdurch in dem Cylinder erzeugte Flüssigkeitsdruck pflanzt sich auf ein Quecksilbermanometer fort und wird an dessen sorgfältig getheilte Skala abgelesen.

Nach beendetem Versuch wird der Prefskolben durch 2 Gegengewichte, die mittels Ketten an dem Kolben hängen und in Aussparungen des Fundamentes auf und nieder gehen, wieder auf seine ursprüngliche Lage zurück, in den Cylinder hineingezogen.

Auch bei der Maschine von Chauvin und Maria Darbel\*\* wird die dem Probestabe erteilte Belastung durch einen Hebel auf die hydrostatische Mefsvorrichtung übertragen, bewirkt jedoch in der Mefsdose keine Spannungszunahme, sondern ein Vacuum.

Die Maschine ist stehend angeordnet und je nach der beabsichtigten Kraftleistung mit einem Schraubenantrieb oder mit einem hydraulischen Cylinder ausgerüstet. Die Antriebvorrichtung ist in den Fuß der Maschine verlegt und durch den Probestab mittels eines in Bolzen drehbaren Gehänges mit einem zweiarmigen Hebel verbunden, dessen kürzerer Arm sich mit einer Schneide auf das Maschinengestell stützt, während der längere Arm auf eine Stange wirkt, die centrirt in den Deckel der hydrostatischen Mefsdose eingeschraubt ist. Letztere ist trichterförmig ausgebildet und ruht mit ihrem Rande auf drei kräftigen Säulen, die auf dem Maschinenbett stehen.

\* Pichler, »Die Materialprüfungs-Maschinen«, S. 17. — Mehrrens, »Eisen u. Eisenconstructions«, S. 264.

\* Pichler, Seite 23. »Engineer.« 1881, Bd. 51, S. 41. — »Iron.« 1882, S. 361, und Dingl. »Polyt. Journ.« 1882, Bd. 246, S. 127.

\*\* Pichler, S. 26. — »Iron« 1886, S. 233.

Der Deckel ragt in die Dose hinein und ist durch einen Kautschukring mit derselben abgedichtet. Der luftdicht abgeschlossene Raum zwischen Deckel und Dosen-Innenwand ist mit Wasser vollkommen angefüllt und mit einem Quecksilber-Vacuummeter verbunden. Die Füllung der Dose erfolgt durch eine Verschraubung an der höchstgelegenen Stelle des Hohlraumes, durch welche zugleich die Luft aus der Dose entweichen kann.

Beim Versuch zeigt die Depression der Quecksilbersäule des Vacuummeters den auf den Dosendeckel durch den Probestab ausgeübten Zug an.

Die Maschine von Emery\* ist mit zwei untereinander verbundenen hydrostatischen Mefsdosen ausgerüstet, von denen die eine mit der dem Probestabe ertheilten Belastung unter Druck gesetzt wird, während der Deckel der zweiten Dose mit einer Hebelwaage in Verbindung steht, auf welcher die Belastung ausgewogen wird. Die beiden Dosen haben einen verschiedenen Querschnitt, und zwar die erstere den größeren, so daß durch ihre gemeinsame Anwendung gleichsam ein Hebel von der Uebersetzung gleich dem Verhältniß der wirksamen Deckelflächen der Dosen ersetzt und die Kraftwirkung in demselben Verhältniß reducirt ist, bevor sie zur Wirkung auf die Hebelwaage gelangt.

Ueber die Einzelheiten der Anordnung sei kurz Folgendes erwähnt: Der Antrieb erfolgt durch einen Prefszylinder *r* (Fig. 6, Taf. XXIV), welcher aufwärts oder abwärts wirkt, je nachdem Zug- oder Druckversuche ausgeführt werden. Derselbe ist mit dem Querhaupt *L* aus einem Stück gefertigt und von den Schrauben *K* getragen, welche auf dem rahmenförmig ausgebildeten Maschinen-gestell *F* stehen. Durch ein Räderwerk bei *M* kann das Querhaupt mit dem Cylinder der Länge des Probestabes entsprechend an den Schrauben gehoben und gesenkt werden. Die Kolbenstange des Cylinders trägt die obere Einspannvorrichtung des Probestabes, dessen unteres Ende an dem Rahmen *A* festgelegt wird, welcher durch starke Spannfedern *H* getragen und durch die Blattfedern *G*<sub>1</sub> *G*<sub>2</sub> an dem Maschinengestell *F* senkrecht geführt ist. In diesem Rahmen befindet sich zwischen den beiden horizontalen Querstücken *B* und *B*<sub>1</sub> die hydrostatische Mefsdose *C*, von der das Rohr *D* zu der zweiten Dose *E* führt. Die leichte Höhe des Rahmens *A* und des Maschinen-gestells *F* ist so bemessen, daß die Querstücke *B* und *B*<sub>1</sub> in denselben nur ein geringes Spiel haben.

Zur Ausführung eines Zugversuchs wird der Rahmen *A* durch Anziehen der Federn *H* soweit gehoben, bis die obere Fläche des Querstücks *B*, welches ebenso wie *B*<sub>1</sub>, durch die Blattfedern *G* am Maschinengestell geführt, der Bewegung folgt,

mit ihren Enden vollkommen an das letztere anliegt. Die hierbei in der Dose erzeugte Anfangsspannung wird an der Waage ausgeglichen. Der Probestab zieht nun beim Versuch gleichfalls aufwärts an dem Rahmen *A*, seine Spannung bewirkt demnach eine Steigerung des hydrostatischen Druckes in den Dosen *C* und *E*, dessen Zunahme dann durch die Waage angezeigt und ausgeglichen wird. Letztere ist aus zwei Hebeln gebildet, welche statt Schneiden mit Blattfeder-gelenken\* versehen sind. —

Wie schon eingangs bei der Besprechung der verschiedenen Constructionsbedingungen erörtert wurde, kann in den Unterschieden der allgemeinen Anordnung der Festigkeits-Probirmaschinen, d. h. ob dieselben »stehend« oder »liegend« ausgebildet und mit einer Kraftschraube oder hydraulischen Presse als Spannwerk ausgerüstet sind, ein grundsätzlicher Vorzug irgend eines Systems vor dem andern nicht gefunden werden. Bei Beschaffung einer Maschine wird vielmehr diesen Unterschieden nur insofern Rechnung zu tragen sein, als der verfügbare Raum zur Aufstellung der Maschine und der in demselben vorhandenen, zum Antrieb ausnutzbaren Kraftquellen dies bedingt. Ebenso sind auch die gerade der Maschine beigegebenen Einspannvorrichtungen nicht ausschlaggebend, indem dieselben wohl in allen Fällen leicht durch geeignetere Vorrichtungen ersetzt werden können.

Sehen wir daher von diesen unterschiedlichen Umständen ab, so läßt sich das Urtheil über die Einzelanordnungen der vorbeschriebenen Maschinen gruppenweise wie folgt zusammenfassen.

Unter den Maschinen mit Kraftschraube und Hebelwaage unterscheiden sich diejenigen von Mohr und Federhaff und Gravenstaden im Princip nur darin, daß der Angriff des Probestabes an die Wägevorrichtung bei der ersteren durch das obere Stabende erfolgt, während bei der Maschine von Gravenstaden die Wägevorrichtung an dem Probestabe hängt. Da indessen die Wirkung des Eigengewichts der Hebel sowohl, als auch der unteren Einspannklau bei der letzteren durch ein Gegengewicht ausgeglichen ist, so darf füglich bei sonst gleich guter Arbeitsausführung der Genauigkeitsgrad der Kraftmessung bei beiden Maschinen als gleich erachtet werden.

Die Verschiebung des Laufgewichts zur Kraftmessung erfolgt in beiden Fällen mittels einer von Hand drehbaren Spindel, deren Antrieb bei der Maschine von Mohr und Federhaff insofern vortheilhafter gelagert ist, als derselbe in der Nähe des Probestabes liegt, so daß seine Bethätigung von dem Versuchsleitenden selber er-

\* »A new system of weighing Machinery« 1884, S. 29, mit Abbild. — »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« 1886, S. 172. — »Engng.« 1888, S. 481.

\* »Verh. d. Ver. z. Bef. d. Gewfl. in Preussen.« 1884, S. 58. — »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« 1884, S. 619, und »Zeitschr. f. Instrumentenkunde« 1884, S. 261.

folgen kann, ohne seine Aufmerksamkeit von dem Verhalten des Probestabes unter der zunehmenden Belastung ablenken zu müssen.\*

Die Maschine von Gollner gewährt den Vortheil, je nach dem erforderlichen Kraftaufwand eine Schraube und eine hydraulische Presse zur Verfügung zu haben.

Die Maschine von Fairbanks hat das für sich, daß, eine tadellose Wirkungsweise ihres Schaulinien-Apparates vorausgesetzt, die Kraftsteigerung der Dehnung des Probestabes entsprechend von der Maschine selbstthätig geregelt wird. Indessen ermangelt die gesammte Anordnung der genügenden Stabilität, auch liegen in der Anwendung der zahlreichen Hebel und Schneiden sich stetig mehrende Fehlerquellen,\*\* so daß diese Maschine wenigstens für den praktischen Gebrauch nicht wohl geeignet erscheint.

Unter den aufgeführten Maschinen mit hydraulischer Presse und Hebelwaage erscheinen diejenige von Pfaff, von Martens und von Wicksteed für Versuche in der Praxis bezüglich ihrer Grundanordnung gleich geeignet. Die erstere steht den beiden übrigen darin nach, daß durch das Aufsetzen der Gewichtsstücke von Hand, ohne die langwierige Benutzung der erwähnten Schraubenwinde, Stöße auf den belasteten Probestab ausgeübt werden, welche bei der Maschine von Martens durch mechanische Gewichtsaufleger und von Wicksteed durch die Anwendung eines Laufgewichts vermieden sind. Der letzteren ist außerdem durch den von der Maschine unabhängigen Diagrammapparat eine schätzenswerthe Einrichtung beigegeben, das Verhalten des Spannungszustandes im Stabe bis zum Bruch mit befriedigender Sicherheit verzeichnen zu können. Es möge hieran anschließend nicht unbemerkt bleiben, daß auch die Maschine von Martens mit einer gleichfalls auf hydrostatische Mefsmethoden gegründeten Schreibvorrichtung ausgerüstet ist, von deren Beschreibung hier jedoch Abstand genommen ist, um zunächst die Veröffentlichung der im Zuge befindlichen Untersuchungen dieser Vorrichtung durch Herrn Martens selber abzuwarten.

Die Maschinen von Werder und Adamson eignen sich für den Gebrauch in der Praxis nicht; erstere wegen der erforderlichen äußerst subtilen Behandlung, und letztere wegen der uncontrolirbaren Reibungswiderstände, welche durch die Auflagerung der mit der Waage verbundenen Einspannklaue auf das Maschinengestell verursacht sind.

Die Maschine von Delaloë dürfte ohne die

Kraftmessung mittels des Federapparates wohl brauchbar sein; durch die Lagerung der beweglichen Federdose werden jedoch Reibungswiderstände verursacht, welche nicht nur die Aufzeichnungen der Schreibvorrichtung, sondern auch die Anzeigen der Hebelwaage fehlerhaft gestalten.

Die Maschine von Pohlmeier dürfte bei höheren Belastungen dadurch unzuverlässig in der Kraftmessung werden, daß die Schneide des pendelnden Hebels in eine zu starke Neigung gegen ihre Pfanne gelangt. Auch wirkt die Mefsvorrichtung dadurch ungünstig auf den Probestab, daß sie selber zum Spannwerk wird. Dieser Uebelstand kommt indessen für Versuche in der Praxis wenig in Frage, so daß die Pohlmeyersche Maschine rücksichtlich ihrer einfachen Bedienung für die Verwendung auf den Hüttenwerken recht wohl geeignet erscheint.

Bei der hydrostatischen Kraftmessung ist zu unterscheiden, ob die Spannung im Arbeitscylinder bestimmt wird, oder ob eine besondere hydrostatische Dose angewendet ist, auf welche der Probestab reibungslos einwirkt. Die letztere Gruppe verdient unbedingt den Vorzug, da sie frei von Kraftverlust durch Reibung ist; indessen ist bereits an den Maschinen von Wicksteed und Stummer dargethan, daß auch die Bestimmung der Spannung im Arbeitscylinder durch Anwendung von Wägungscontrole oder durch Erzeugung eines constanten Reibungswiderstandes mit zufriedenstellender Genauigkeit ermöglicht werden kann.

Im übrigen ist zu der Maschine von Stummer noch zu erwähnen, daß die Schreibvorrichtung den zu stellenden Anforderungen nicht genügt, da als Dehnung die Zunahme der Entfernung zwischen den Einspannköpfen verzeichnet wird. Es ist dies fehlerhaft, einerseits weil die Formänderungen der Stabköpfe und der dieselben umfassenden Maschinentheile mit in die Messung gehen, andererseits weil die Dehnung des Stabes an den Enden durch die verstärkten Köpfe beeinträchtigt ist und zuverlässige Werthe für dieselbe daher nur gewonnen werden können, wenn die Messung zwischen zwei Marken erfolgt, welche außerhalb des Wirkungsbereiches der stärkeren Köpfe liegt.

Bei den Maschinen mit hydrostatischen Dosen und Manometervorrichtung liegt allgemein eine Fehlerquelle für die Belastungsanzeige in der Empfindlichkeit der Apparate gegen Temperaturschwankungen. Dieselben veranlassen eine Aenderung in der Werthigkeit der Ableseskalen und bedingen für zuverlässige Versuche die Aufstellung von Correctionstabellen. Bei der Maschine von Emery ist dieser Uebelstand dadurch vermieden, daß die hydrostatischen Dosen nur dem Zweck der Druckreduction dienen und die endliche Spannung durch eine Wägevorrichtung ausgewogen wird.

\* Vergl. A. Martens, »Ueber neuere Festigkeits-Probirmaschinen.« »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« 1886, S. 171.

\*\* »Wochenschr. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver.« 1882, S. 208.

## Anreicherungsversuche mit „trockenen“ Erzen von Norberg.

Im Reviere Norberg in Schweden stehen in Rücksicht auf Häufigkeit, Mächtigkeit und Längenausdehnung die Vorkommen sogenannter »trockener« Erze in erster Reihe; sie bestehen aus Schichten von mehr oder weniger mit Magnet-eisensteinen vermischten Blutsteinen und vorzugsweise Quarz, halten, in gewöhnlicher Weise von Hand geschieden, höchstens 50 % Eisen neben 20 bis 30 % Kieselsäure und müssen deshalb beim Verblasen im Holzkohlenhochofen mit etwa 40 % Kalk beschickt werden; Grund genug, um die Nachfrage danach bei abwärts gerichteter Preistendenz in der Eisenindustrie im allgemeinen, besonders aber seitens ferner liegender Werke zu beschränken. Folge davon war der Gedanke an eine Aufbereitung und Anreicherung derselben.

Ein erstmaliger Versuch in dieser Richtung unter Beschreibung des magnetischen Weges wurde bereits im August 1882 bei Siemens & Halske in Berlin gemacht, blieb aber, wie infolge der unmagnetischen Blutsteinpartieen, die fast völlig mit dem Quarze abgeschieden wurden, kaum anders zu erwarten, eines günstigen Resultates bar. Ihm folgten Versuche bei der Grube selbst mit einer kleineren Setzmaschine, deren Kolbenhub und Geschwindigkeit verändert werden konnte; durch dieselben wurde festgestellt, daß bei dem verschiedenen specifischen Gewichte der haltigen und unhaltigen Theile eine Anreicherung der Norberger »trockenen« Erze auf nassem Wege nicht auf technische Schwierigkeiten stößt. Dagegen erschien es nöthig, wenigstens die als feinere Schliege dabei gewonnenen Erzpartieen auf irgend eine Weise mit gebranntem und gelöschtem Kalk zu briquetüren, und auch in dieser Richtung ausgeführte Versuche lieferten versprechende Resultate.

Nach Professor Åkermans Urtheil waren die erzielten Briquetts, welche etwa 55 % Eisen und eine basische, zwischen Bi- und Sesquisilicate liegende Schlacke gaben, gleichwerthig mit Kallmora- und Svensbo-Erzen, vorausgesetzt, daß sie so fest gearbeitet würden, daß sie ohne Abrieb verfrachtet, zerschlagen und vergichtel werden könnten.

Nachdem die Sache soweit vorgeschritten war, wurde zu weiterer Verfolgung dieses Gegenstandes eine technische Commission eingesetzt, welche alle einschlägigen Verhältnisse prüfen und einen Kostenanschlag für Errichtung einer größeren Anreicherungsanstalt aufstellen sollte. Nach nochmals veranstalteten Versuchen erklärte diese Commission, daß die Anreicherung der Norberger »trockenen« Erze auf besondere Schwierigkeiten nicht stofse und die Anlage einer größeren Aufbereitungsanstalt für die Gruben von Vortheil sein

werde, daß es gleichwohl aber wünschenswerth erscheine, vorher die Versuche mit vollkommenerer maschineller Einrichtung in größerem Umfange zu wiederholen.

Die Anlage eines definitiven Werkes betreffend, hielt sie dafür, daß es sich empfehle, demselben eine Verarbeitungsfähigkeit von täglich 300 t zu geben und daß ein solches einen Kostenaufwand von 330 000 Kronen beanspruchen werde. Bei einem Preise der Erze einschließlich des Grubenkleins von Kr. 3,30 pro t loco Aufbereitungsanstalt und einem Aufbereitungserfolge von 60 % angereicherter Erze calculirte sie die Aufbereitungskosten zu Kr. 2,35 pro t fertiges Erz einschließlich der Generalunkosten, der Verzinsung und der Amortisation. Zur Briquetürring hielt sie einen Zusatz von 10 % gebrannten Kalks erforderlich und veranschlagte die Kosten derselben zu Kr. 0,235 pro t und die Selbstkosten in ihrer Gesamtheit für die Tonne Erzbriquetts auf Kr. 8,00 einschließlich der Verzinsung.

Auf Grund dieser Aeußerung beschloß die Verwaltung der Norbergs-Risbergs-Grubengesellschaft die Anlage eines Versuchs-Waschwerkes bei Norberg und schritt im November 1885 zur Ausführung derselben, nachdem seitens der Regierung auf ihr Nachsuchen dazu eine Subvention von Kr. 30 000 und vom Jernkontor außer einem Beitrag zu den Kosten der Versuche selbst ein Baudarlehn bewilligt worden war.

Die Anlage wurde nach den Entwürfen des Ingenieurs A. Heberle nahe der Kilgrube im Risbergsfelde erbaut; sie nimmt eine Bodenfläche von rund 345 qm ein und liegt 4,5 m über der Laderampe der Eisenbahn. Der Motor und die der Wasserversorgung der Anstalt dienenden Pumpen nehmen rd. 39, die Feinkornsetzmaschinen, die rotirenden Herde und die Schöpfräder rd. 213 qm der Bodenfläche ein, die sonstigen maschinellen Einrichtungen sind in den drei Etagen eines Mittelbaues mit rd. 92 qm Grundfläche placirt, welcher bis zum Dachstuhl 8,5 m Höhe hat. In Mitte der einen Langseite des Hauses ist ein kleiner Ausbau aufgeführt, in welchem das aufzubereitende Material — mehrjährig aufgesammeltes Grubenklein — bis zum dritten Stock durch einen vom nahen Kunstgestänge der Grube bewegten Aufzug aufgefördert wird. Diese Anordnung wurde beliebt, um für die Aufbereitungsmaschinen eine stete Gleichmäßigkeit der Geschwindigkeit zu ermöglichen, die man zu beeinträchtigen fürchtete, wenn der Werksmotor in Intervallen für jene Aufforderung in Anspruch zu nehmen war.

Im höchsten Stockwerke sind ein Steinbrecher und ein Spülwasser-Reservoir für das ein Stock-

werk tiefer stehende Cylindersieb disponirt; im Mittelstocke sind aufer diesem Siebe ein Walzwerk und ein größeres Reservoir für die Spülwasser der Klassirungstrommeln, für die Setzmaschinen u. s. w. aufgestellt.

Das vom Steinbrecher kommende gebrochene Gut wird in ein conisches Trommelsieb von 1,5 m Länge und 0,876 m bez. 1,080 m Durchmesser geleitet; dasselbe hat 8 mm große Löcher und macht minutlich 20 Umdrehungen; seine Achse liegt horizontal. Das durch dieses Sieb fallende Material geht direct in die Klassirungstrommeln zu ebener Erde, wogegen das aus denselben austretende zum Walzwerke geführt wird, dessen beide Walzen nicht durch Zahnräder mit einander verbunden sind und dessen Loswalze lediglich infolge der Friction rotirt. Die mit Holzpackung festgekeilten Walzenringe sind 250 mm breit und haben 600 mm Durchmesser; die Zahl der Umdrehungen ist 30 in der Minute.

Die Klassir- und Sortirapparate sind im Erdgeschoße aufgestellt; erstere sind cylindrische Trommeln von 3,25 m Länge und 0,8 m Durchmesser. Die erste derselben — beide sind 1:12 geneigt — ist behufs Ueberführung des Gutes in dieselbe um 1 m höher gestellt als die andere; beide machen minutlich 20 Umdrehungen und sind mit Sieben von dreierlei Lochweite — 5, 6 und 8 bez. 1,4, 2,0 und 2,8 mm — versehen. Was die 8 mm weiten Löcher nicht passirt, geht zum Walzwerke zurück. Das durch die 1,4 mm Löcher fallende Gut wird in einer Rinne zu einem mit 24 Schöpfen versehenen Rade geführt, welches 2,8 m Durchmesser hat und 7 Umdrehungen in der Minute macht. Durch dieses Rad wird das Gut 1,7 m hoch gehoben und passirt hierauf drei in einer Reihe hintereinander stehende Spitzluten, worin das gröbere zurückbleibt; das übrigbleibende geht nach einem größeren, in zwei Abtheilungen getrennten Spitzkasten von 2 m Höhe, 2,4 m Breite und 4 m ganzer Länge.

Für jede von den Klassirtrommeln kommende Korngröße ist eine Setzmaschine vorhanden, zusammen also 5 Grob- und Feinkornmaschinen; dazu kommen noch 2 Mehlsatzmaschinen, eine für jede Spitzlute.

Wie gewöhnlich haben die Setzmaschinen zwei Abtheilungen: eine für den fertigen Schlieg, die andere für das Zwischenproduct. Der Abfall geht über die Giebelwand der Zwischenproductsabtheilung. Als Bett werden Eisenerzkörner angewendet; das Gut wird in Kasten unterhalb der Setzmaschinen aufgesammelt, aus denen es in Förderwagen ausgeschöpft wird.

Alle Kornsetzmaschinen sind gleich groß, die Siebbleche in jeder Abtheilung messen  $825 \times 425$  mm. Die Zahl der Kolbenwechsel in der Minute beträgt 170 für das gröbste und 250 für das feinste Gut. Die Umsetzung der Drehung der Treibwelle in die auf- und niedergehende Be-

wegung der Kolben erfolgt durch Kniehebel. Die Mehlsatzmaschinen sind etwas größer als die vorigen; die Umsetzung der Bewegung erfolgt bei ihnen mittels Excenterscheiben. Die Siebe derselben messen  $935 \times 475$  mm; die Kolben wechseln bei ihnen 270 bis 300 mal in der Minute. Das aus den beiden Abtheilungen des Spitzkastens kommende Gut wird auf zwei rotirenden Herden sortirt, welche wechselsweise zur Anwendung kommen und 4 m inneren Durchmesser haben.

Der Betrieb der ganzen Anlage erfolgt durch eine zwölfpferdige Locomobile, welche auch die erforderlichen Pumpen in Bewegung setzt: eine Druckpumpe, welche das Wasser aus einer 120 m entfernten, wassergefüllten Grube zuführt, und eine Centrifugalpumpe für die Wassercirculation in der Anlage selbst. Die Druckpumpe hat 3 einfach wirkende Kolben vom 115 mm Durchmesser und 100 mm Hub, jeder macht 60 Wechsel in der Minute; sie drückt minutlich 110 Liter Wasser in das oberste Reservoir. Die Centrifugalpumpe ist über einem größeren Behälter disponirt, welcher das von den rotirenden Herden und von den Setzmaschinen übrinnende Wasser aufnimmt; sie liefert bei 1500 Umdrehungen gegen 1000 Liter Wasser in der Minute in den 6,5 m über mittleren Wasserstand im Reservoir stehenden Behälter im Zwischengeschoße.

Mit der vorherbeschriebenen Anlage glaubte man täglich 17 t Grubenklein aufbereiten zu können.

Die Briquetanlage enthält eine hydraulische Presse nebst Accumulator aus der Fabrik von Bodmer & Cie. in London, eine doppeltwirkende Pumpe und Mischmaschinen. Diese kleine Anlage ist auf die Laderampe der Bahn verlegt; ihre Maschinen werden vom Grubenmotor aus mittels Seiltransmission getrieben. Da es bei diesen Versuchen darauf ankam, über genügend starken Druck verfügen zu können, so hatte man eigentlich nur unter zwei Prefconstructionen zu wählen: zwischen der Bodmerschen und der von Couffinhals. Obwohl sich letztere für Massenerzeugung sicher besser eignet als die von Bodmer, so ist doch der Preis viel höher; übrigens hielt man dafür, daß letztere zweckentsprechend und genügend stark sei, nachdem mittels derselben aus nach London gesendeten Materialien Briquetts von genügender Consistenz hergestellt worden waren. Mit der Bodmerschen Presse werden zwei Briquetts —  $230 \times 110 \times 50$  bis 75 mm — bei jedem Stempelschlag, also acht Briquetts während jeder Umdrehung des Prefstisches erzeugt; bei gewöhnlicher Geschwindigkeit entspricht dies minutlich 12, stündlich 720 Briquetts im Gewicht von 2,88 t.

Der Drucksammler ist ein Differenzialaccumulator, der bei einer Belastung von etwa 4 t einen Kolbendruck von 100, und am Schlusse des Kolbenlaufs infolge der lebendigen Kraft der Belastung des Accumulators, welche in Druck

umgesetzt wird, von 150 Atmosphären ausübt; dies entspricht einem Maximaldrucke von 38 t auf jedes Briquet. Beim letzten Versuche wurde der Accumulator noch höher belastet, und hat der Maximaldruck wohl 90 t erreicht.

Der Bau der ganzen Anlage war im August 1886 beendet und beanspruchte einschliesslich der Zinsen, Einrichtungskosten eines Laboratoriums, Verwaltungskosten u. s. w. Kr. 39 167,20.\*

Vom 23. August, dem Tage der Inbetriebsetzung, an lieferte die Aufbereitungsanlage bis zum 18. December mit kurzen Unterbrechungen infolge von Unvollkommenheiten der mechanischen Anordnungen und Reparaturen sowie der Ungeübtheit der Bedienungsmannschaft in 191 Schichten zu 11,5 Stunden 1 119 000 kg Schliege, 270 000 kg Zwischenprodukte und 658 000 kg Abfall oder in 24 Stunden 22,25 t.

Bei Aufbereitung von Grubeklein belief sich der durchschnittliche Erfolg an haltigem Material (Schlieg) auf 54,6, an Zwischenproducten auf 13,2 %; wurde Erzklein behandelt, so stieg derselbe auf 63,0 bez. 11,7 %.

Der durch zahlreiche Analysen ermittelte Durchschnittsgehalt an Eisen im Schlieg betrug bei einer Korngröfse von 8 bis 5,6 mm 53,73, von 5,6 bis 4 mm 55,57, von 4 bis 2,8 mm 56,15, von 2,8 bis 2 mm 56,58, von 2 bis 1,4 mm 58,97, von 1,4 mm 63,15 und von

1 mm 61,36 %; im Zwischenproduct schwankte der Eisengehalt von 38,35 bis 53,35 % und im Abfall von 16,73 bis 26,3 %. Die Kosten der Aufbereitung, auf die Tonne Schlieg ausgeschlagen, stellten sich wie folgt:

a) an Löhnen:

dem Aufseher . . . . .	Kr. 0,29	
dem Maschinisten . . . . .	„ 0,43	
der Anfuhrmannschaft . . . . .	„ 0,41	
der Bedienung am Steinbrecher . . . . .	„ 0,75	
der Bedienung an den Setzmäschinen und bei der Abfuhr des Productes . . . . .	„ 0,96	
für Reparaturen, Reinhaltung u. s. w. . . . .	„ 0,18	Kr. 2,72

b) für die Betriebskraft:

für Dampf und Brennmaterial . . . . .	1,52
„ Oel, Schmiere, Putzmaterial . . . . .	0,20
„ Beleuchtung . . . . .	0,12

c) für die Unterhaltung der Anlage:

für Walzen . . . . .	„ 0,43	
„ Brechbacken u. s. w. . . . .	„ 0,13	
„ Siebbleche . . . . .	„ 0,21	
„ Riemen u. s. w. . . . .	„ 0,18	
„ Anfuhr des Grubekleins . . . . .	„ 0,12	
„ insgemein und Materialien . . . . .	„ 0,10	
	Summa .	Kr. 5,73
für Kosten der Analysirung . . . . .	„ 0,60	
	Summa .	Kr. 6,33

(Aus Jernkont. Annal. 1888, 5, bearbeitet von Dr. Leo.)

## Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constantem Volumen.

Die Frage der rationellen Verbrennung ist eine der wichtigsten und weitverbreitetsten, und die zu vollständiger Rauchverzehrung und zu großer Ersparnis an Brennmaterial führende Lösung derselben interessirt die ganze Welt; sie ist im wahren Sinne des Wortes eine sociale Frage.

In einem Werke über Metallurgie sagt Dr. Percy mit Recht:

„Jedes calorische Element, welches in den metallurgischen Feuerungen verschwendet wird, repräsentirt einen Verlust an productiver Kraft, welche durch eine lange Periode von Jahrhunderten in unseren Kohlenvorräthen langsam angehäuft wurde. Der entstehende unermessliche Schaden wird die Anklagen der Nachwelt hervorrufen, wenn sie sich um die reiche Erbschaft beraubt findet, die wir aus Unachtsamkeit oder Unwissenheit vergeudeten.“

Wie nach den neuesten Erfolgen der Feuerungstechnik angenommen werden mufs, sind es

die geschlossenen Gasfeuerungen, welche die Möglichkeit bieten, bei Ausnutzung der Brennstoffe diejenige Oekonomie walten zu lassen, welche von Tag zu Tag nothwendiger wird, und es darf deren allgemeine Einführung um so eher erwartet werden, als dieselben für die Industrie noch in anderer Beziehung von Nutzen sind.

So erklärte schon H. Sainte-Claire Deville im Jahre 1868, dafs durch Unterhaltung des Dampfkesselfeuers mit comprimierter Luft eine wesentliche, namentlich für Schiffsmaschinen wichtige Herabsetzung der Kesselheizfläche möglich sei,\* und welchen Erfolg die Pressung der Gebläseluft bei Schmelzungen hat, zeigte Bessemer an einem, nach seinem englischen Patent vom 10. Mai 1869\*\* hergestellten Probeofen, in welchem 3 Centner — kalt eingesetzte — Schmiedeisensabfälle in 15 Minuten vollständig schmolzen.

\* »Comptes rendus« t. LXVII, p. 1089.

\*\* »Engineer.« Juli 1869, p. 19.

Mit der Verbesserung der geschlossenen Feuerungen hat sich C. Otto seit einiger Zeit lebhaft beschäftigt. Sein Patent Nr. 41059 führt eine Dampfmaschine vor, bei welcher die unter fünf Atmosphären Druck entwickelten, demnächst an den Dampfkesselwänden bis auf 200° C. abgekühlten Feuergase einer mit weitgehender Expansion arbeitenden Hülfsmaschine zugeführt werden, welche ihre Kraft in solcher Anordnung auf den Compressor überträgt, dafs zum Betriebe des letzteren die Dampfkraft nur einen Zuschufs zu geben hat, und zwar so geringfügiger Art, dafs solcher nur einen Bruchtheil des durch die Verbrennung unter constantem Volumen erzielten WärmegeWINNES ausmacht. Es liegt eine Lösung des Problems vor, die zur Verbrennung benutzte Luft fast genau mit derjenigen Temperatur und Spannung aus der Feuerung austreten zu lassen, mit welcher sie in dieselbe — oder deren Speisepumpe — eingeführt worden ist. Im obigen Falle berechnet sich nach der Formel  $\left(\frac{p}{p^1}\right) 0,2907 = \frac{273 + t}{273 + t^1}$  eine Endtemperatur von + 23° C., wobei als Endspannung, wie solche durch die Kuppelung der beiden Arbeitsmaschinen ermöglicht wird, diejenige der Atmosphäre angenommen ist.

Eine Anwendung der neuen Feuerungsmethode auf metallurgische Zwecke ist der Ottosche Tiegel-Schmelzofen (s. Zeichnungen auf Seite 16 und 17 der kürzlich im Carl Heymannschen Verlage zu Berlin erschienenen Broschüre: „Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constantem Volumen. Eine Beleuchtung des neuesten Fortschritts der Feuerungstechnik von Carl Otto“). Dieser Hochdruckofen ist aus Formsteinen von höchster Feuerbeständigkeit hergestellt und von einem aufstarker Grundplatte durch Verschraubung befestigten eisernen Mantel umgeben. Aus dem den vorgewärmten Unterwind aufnehmenden, mit Koks beschickten Generator und dessen Seitenkammern führen Gasabzugskanäle zu dem Brenner, in welchen weiter oberhalb der in mehrere Düsen endende Oberwindkanal mündet. Ein durchbohrter conischer Körper, welcher mit der Basis in einer mit dem Windkanal in Verbindung stehenden Luftkammer steckt, läfst sich mit Hülfe einer durch eine Stopfbüchse gehenden Stange zur Herstellung der nöthigen Zuggeschwindigkeit bei zunehmendem Druck in den BrennkanaL schieben. Die aus letzterem aufsteigende Flamme entwickelt sich im Tiegelraum, aus welchem die comprimierten Feuergase demnächst dem Kessel zuströmen, welcher für die den Luftcompressor treibende Maschine den Dampf liefert. Aus dem geschlossenen Heizraum des Dampfkessels fliefsen die an den Wänden des letzteren abgekühlten Gase der Warmluftmaschine zu, in welcher sie

zur Ausnutzung der ihnen noch innewohnenden Energie wieder auf atmosphärische Spannung und Temperatur zurückgeführt werden.

Der zu erzielende pyrometrische Effect läfst sich wie folgt berechnen: Bei constantem Druck beträgt die spezifische Wärme des Sauerstoffs 0,2175, des Stickstoffs 0,2438, der Kohlensäure 0,2169, der atmosphärischen Luft 0,2375, der Essengase etwa 0,2400; bei constantem Volumen der Kohlensäure 0,1718, der atmosphärischen Luft 0,1684, der Essengase etwa 0,18.

Der pyrometrische Effect, welchen 1 kg Kohlenstoff bei der Verbrennung ergibt, beträgt theoretisch

$$\text{in offener Feuerung } \frac{8080}{3,667 \cdot 0,217 + 8,929 \cdot 0,244} = 2717^\circ \text{C.}$$

$$\text{oder bei abgerundeter Rechnung } \frac{8080}{12,6 \cdot 0,24} = 2672^\circ \text{C.,}$$

$$\text{praktisch dagegen bei } 1\frac{1}{2}\text{-facher Luftzuführung } \frac{8080}{18,4 \cdot 0,24} = 1829^\circ \text{C.,}$$

$$\text{desgleichen bei } 1\frac{1}{4}\text{-facher Luftzuführung } \frac{8080}{15,5 \cdot 0,24} = 2172^\circ \text{C.}$$

In geschlossener Feuerung beträgt der pyrometrische Effect bei 1 $\frac{1}{4}$ -facher Luftzuführung

$$\frac{8080}{15,5 \cdot 0,18} = 2896^\circ \text{C.}$$

Bei Aufwendung von 2,667 kg Sauerstoff auf 1 kg Kohlenstoff entstehen 3,667 kg Kohlensäure,

der pyrometrische Effect ist also  $\frac{8080}{3,667 \cdot 0,217}$

= 10154° C.; rechnet man nun, dafs bei der Erwärmung von 1 kg Kohlensäure um 1° C. 0,0451 Calorien bei constantem Druck als zur Arbeitsleistung, d. h. zur Ueberwindung des Atmosphärendruckes aufgewendet, verloren gehen, so verschwinden auf 3,667 kg Kohlensäure als im Calorimeter unmeßbar 0,1654 Calorien bei der Erwärmung um 1° C. und 1679 Calorien bei 10154° C. Demnach beträgt der für geschlossene Feuerungen in Frage kommende absolute Wärmeeffect eines Kilogramm Kohlenstoffes 8080 + 1679 = 9759 Calorien.

Der pyrometrische Effect bei Verbrennung unter constantem Volumen und bei 1 $\frac{1}{4}$ -facher Luftzuführung stellt sich in Wirklichkeit also auf

$$\frac{9759}{15,5 \cdot 0,18} = 3498^\circ \text{C.}$$

Ist die der Feuerung zugeführte Luft um 600° C. vorgewärmt worden, so wird ein Effect von 4098° C. erzielt.

Von der Höhe des die Dissociation der Verbrennungsproducte beschränkenden Druckes wird es abhängen, ob diese Temperatur wirklich erreicht werden kann (vergl. »Ueber die Temperatur der Flammen und ihre Beziehungen zum Drucke« von H. Sainte-Claire Deville\*). In der Praxis

\* »Comptes rendus«, t. LXVII, p. 1089.

durch Strahlung und Wärmeübertragung auf die Umgebung eintretende Verluste sind um so geringer, je kleiner die den Feuerherd begrenzende Wandfläche ist. Hiernach ist nicht zu bezweifeln, daß sich in einem Hochdruckofen äußerste Temperaturen mit einem minimalen Aufwand von Brennstoff leicht und sicher erzielen lassen.

Erwägt man, daß zur Reduction oder Dissociation von Metalloxyden, Carbonaten, Phosphaten, Boraten, Silicaten und ähnlichen Verbindungen in vielen Fällen eine weit höhere Temperatur erforderlich ist, als offene Ofenfeuerungen zu gewähren vermögen, daß einzelne metallurgische Processe, indem schädliche Nebeneinwirkungen ausgeschlossen werden, durch eine Beschleunigung zu größerer Vollkommenheit gebracht werden können, daß bei Herstellung von Legirungen schwer schmelzbarer Metalle äußerste Temperaturen von ganz außerordentlichem Werthe sind und die Erreichung eines dichten, blasenfreien Eisen- oder Stahlgusses von möglichster Dünnflüssigkeit und rechtzeitiger Zersetzung des im Schmelzbade gelöst enthaltenen Eisenoxyduls abhängig ist, so muß man einer höchste, bisher unbekannte Hitzegrade verbürgenden, noch dazu rauchlosen und ökonomischen Feuerung, welche der Hüttenmann mit einem einzigen Handgriff reducierend oder oxydirend wirken lassen kann, einen Einfluß auf die metallurgische Industrie zuerkennen, dessen Tragweite nicht abzusehen ist. Den auf die künstliche Erzeugung von Edelsteinen gerichteten Bestrebungen\* wird in der geschlossenen Feuerung gleichfalls ein wichtiges Hilfsmittel geboten, und eine äußerst billige Darstellung von Aluminiumeisen aus einem Ofeneinsatz von Thonerde, Eisen und Kohle muß möglich erscheinen, wenn man bedenkt, daß nach den bei Anwendung des Knallgasgebläses — in offener Feuerung — gemachten Erfahrungen die Reduction

der Thonerde erst dann eintritt, wenn letzere flüssig geworden ist und zu verdampfen beginnt, die von der neuen Feuerungsmethode untrennbare Compression aber ein Mittel ist, die der vollständigen Reduction entgegenstehende Verflüchtigung zurückzuhalten. Das Verfahren erscheint um so werthvoller, als die gehoffte Verbesserung der elektrischen Oefen durch Herstellung eines, die vorzeitige Verdampfung verhindernden Druckes deshalb illusorisch ist, weil die Wärmeentwicklung des elektrischen Stromes nach Cailletet (London Electr. Review 1888 22,418) sich in dem Maße verringert, in welchem der Luftdruck um den Draht herum zunimmt. —

Daß es bei der enormen Hitze der geschlossenen Feuerungen an einem Material fehlen wird, aus welchem sich ein unschmelzbares, die eiserne Ummantelung genügend schützendes Ofenfutter herstellen läßt, darf nach dem Bericht des General Morin über die Anfertigung der Normalmetermaße für die französischen Archive (*Comptes rendus* t. LXXVIII, p. 1502) nicht befürchtet zu werden. Die von demselben erwähnte, für den vorliegenden Fall bemerkenswerthe Schmelzung eines 250 Kilogramm schweren Zaines Platin-Iridium-Legirung wurde in einem dem Verfahren von H. Deville und Debray entsprechenden, mit sieben Doppelbrennern für Leuchtgas und Sauerstoff versehenen Ofen aus grobkörnigem Kalkstein ausgeführt, welcher seinen Zweck nach jeder Richtung hin vollständig erfüllte. Die unebene Beschaffenheit der Flächen des gewonnenen Gußstückes ließ erkennen, daß das Metall auf einige Millimeter Tiefe in die Steinfugen eingedrungen, jedoch in denselben sofort erstarrt war und zwar infolge der außerordentlich geringen Wärmeleitfähigkeit des Kalksteins, welche sich schon dadurch kund gab, daß man auf die obere Seite des Tiegeldeckels bis zum Schlusse des 65 bis 70 Minuten dauernden Schmelzprocesses die Hand halten konnte. — Uebrigens steht zu erwarten, daß ein haltbares Ofenfutter sich auch aus den Steinfabricaten von Alexander Feldmann in Linden vor Hannover herstellen läßt, auf dessen Patent: „Herstellung feuerfester Massen und Gegenstände, bei denen das Flus- oder Sintermittel in Fluormagnesium besteht“, Bezug genommen werden kann.

—et.

\* Von E. Fremy und A. Verneuil wurden kürzlich der Pariser Akademie Rubine überreicht, welche aus Thonerde mit Spuren von Kaliumdichromat — unter Einwirkung von Fluoriden — bei hoher Schmelztemperatur gewonnen wurden. Des Cloizeaux, der die kleinen Rubinkristalle untersucht hat, glaubt, daß die Bedingungen, unter denen sie gebildet wurden, identisch sind mit denen der mineralogischen Synthese. Man erwartet, daß beim Arbeiten in größerem Maßstabe auch größere Kristalle erhalten werden können.

# Zur Bestimmung des Phosphors und Schwefels im Eisen.

Von Dr. M. A. von Reis.

## Bestimmung des Phosphors.

Jeder, der sich mit der Bestimmung von Phosphor in Flußeisen beschäftigt hat, wird wissen, mit welchen Schwierigkeiten die vollständige Entfernung des Eisens aus dem Molybdänniederschlag verknüpft ist; wenn auch bei 8- bis 10maligem Auswaschen des Niederschlages der Durchlauf mit Rhodankalium keine Färbung mehr giebt, so färbt sich doch der Magnesianiederschlag beim Behandeln mit Schwefelammonium schwachgrünlich, ein Zeichen, daß noch Eisen vorhanden ist. Obwohl, wie später nachgewiesen werden soll, die Mengen desselben so klein sind, daß sie bei der technischen Analyse vollständig vernachlässigt werden können, so vermögen sie doch dem geglühten Magnesianiederschlag eine mehr oder weniger starke rothe Färbung zu ertheilen, die um so stärker hervortritt, je geringer der Phosphorgehalt ist. Bei viel Phosphor, etwa über 0,1 %, erscheint der Niederschlag rein weiß, obwohl derselbe eisenhaltig ist; bei Roheisen ist von Eisenfarbe ebenfalls nichts zu sehen. Obwohl ohne wesentliche Bedeutung, bringt die rothe Farbe beim Beobachter das Gefühl des Unbehagens und der Unsicherheit hervor, weshalb ich in Verbindung mit M. Esser ein Mittel suchte, um die letzten Spuren von Eisen zu entfernen. Nach verschiedenen Versuchen wendete einer von uns Citronensäure an, und es gelang in der That, mit Hülfe dieser die Niederschläge nahezu eisenfrei und reinweiß zu erhalten und nebenbei Zeitersparnis und Verbilligung der Arbeitsmethoden zu erzielen. Wenn auch in der analytischen Praxis der Geldfrage nur Nebenbedeutung zukommt, so spielt sie doch eine nicht zu unterschätzende Rolle in einem Hüttenlaboratorium, wo die monatlichen Analysen nach Tausenden zählen. Die Ausführung geht folgendermaßen vor sich:

Nachdem das Eisen gelöst, der Phosphor gefällt ist und der Molybdänniederschlag sich vollständig abgesetzt hat, wird die überstehende Flüssigkeit vorsichtig abgehoben; dies geschieht mit einem Heber, der ein paar Millimeter von dem zugeschmolzenen Ende mit seitlichen Löchern versehen ist. Haben die angewendeten Bechergläser ganz flachen Boden (dies ist Bedingung), so gelingt es, die Flüssigkeit bei schwacher Neigung des Glases bis auf 5 cc zu entfernen, ohne daß das Geringste vom Niederschlag mitgerissen wird. Die Flüssigkeit wird sammt dem Niederschlag aufs Filter gegossen und das Glas durch dreimaliges Auswaschen

mit je etwa 10 cc Salpetersäurewasser (50 cc Salpetersäure 1,4 zu einem Liter verdünnt) vom Niederschlage befreit. Ist aus irgend einer Ursache die Flüssigkeitsmenge nach dem Abhebern etwas groß, so darf das Filter jedesmal nur halbvoll gegossen werden, damit die Ränder sich nicht mit Eisenlösung vollsaugen. Ist der Niederschlag auf das Filter gebracht, so wird dasselbe einmal gründlich — besonders die Ränder — gewaschen; es ist nun fertig zur Lösung. Diese erfolgt, indem man 15 cc Citratlösung aus einer mit weiter Oeffnung versehenen Stechpipette auf das Filter fließen läßt. Die Citratlösung besteht aus einer Lösung von 10 g Citronensäure, die mit 100 cc Ammoniak von 0,91 zu einem Liter verdünnt wird. Stärkere Citronensäurelösungen sind hier nicht zu verwenden, da sonst bei niedrigem Phosphorgehalt die Ausscheidung des Magnesianiederschlages nur langsam oder auch gar nicht vor sich geht. In diesem Falle müßte man zu dem lästigen Umrühren der Flüssigkeit greifen. Nach Zusatz der Citratlösung wird wie gewöhnlich mit 2½ % igem Ammoniak ausgewaschen. In der Regel bleiben die Filter ganz weiß, eine schwache Röthung von dennoch ausgeschiedenem Eisenoxyd ist ohne Bedeutung. 100 Stück Filter, die bei Vorversuchen stark geröthet waren, wurden mit Salpetersäure ausgelaugt; die Auslaugflüssigkeit gab mit Molybdän nur einen äußerst geringen Niederschlag. Nach dem Auswaschen werden 2 cc Magnesianixtur hinzugefügt, worauf nach einigen Secunden eine feinkristallinische Ausscheidung des Magnesianiederschlages erfolgt; nach 15 Minuten kann abfiltrirt werden. Beifolgende Tabelle zeigt, daß die Ergebnisse der Citratmethode ein klein wenig niedriger als die der gewöhnlichen Methode ausfallen, was ihrer größeren Reinheit zuzuschreiben ist.

I	II	I	II
0,038	0,036	0,103	0,096
0,048	0,043	0,113	0,109
0,057	0,057	0,124	0,120
0,060	0,059	0,132	0,131
0,064	0,060	0,149*	0,140
0,066	0,063	0,180	0,170
0,075	0,071	0,264	0,251
0,087	0,084	0,296	0,283
0,095	0,092	0,454	0,432
0,097	0,093		

Dasselbe Verfahren läßt sich mit Vortheil bei Roheisen und Schlacke unter Benutzung

\* Diese und die folgenden sind sämmtlich Schöpfproben.

einer etwas stärkeren Citratlösung verwenden: 20 g Citronensäure, 200 cc Ammoniak 0,91 und 500 cc Wasser.

Roheisen		Schlacke		
I	II	I	II	
1,92	1,94	15,78	15,83	Bei dieser wie bei der vorhergehenden Tabelle bezeichnet I die ältere, II die Citratmethode.
2,06	2,05	16,20	16,25	
1,82	1,80	16,40	16,28	
1,75	1,76	16,41	16,40	
2,85	2,87	16,90	17,05	
1,74	1,78	17,50	17,42	
1,70	1,70			
2,10	2,10			

Noch einfacher gestaltet sich die Phosphorbestimmung in Roheisen mit Hilfe der Citronensäure nach folgendem Verfahren:  $\frac{1}{2}$  bis 1 g werden in Salpetersäure aufgelöst, mit Kaliumpermanganat und Chlorammonium behandelt und mit Molybdän gefällt. Zu der Fällungsflüssigkeit, die etwa 150 cc beträgt, wird ebensoviel zum Sieden erwärmtes Ammoniumnitratwaschwasser hinzugefügt; dies hat lediglich den Zweck, das Eisen auf eine grössere Flüssigkeitsmenge zu vertheilen. Nachdem der Niederschlag sich abgesetzt, wird die Flüssigkeit so viel als möglich abgehebert; dann werden 10 cc 50procentige Citronensäurelösung und 15 cc Ammoniak 0,01 hinzugefügt. Ist die entstandene Lösung durch reducirte Molybdänsäure grün gefärbt, so wird dieses durch einige Tropfen Wasserstoffsperoxyd gehoben. Hierauf werden 10 bis 20 cc Magnesia-mixtur unter Umrühren hinzugefügt, noch  $\frac{1}{2}$  Minute umgerührt, 15 cc Ammoniak hinzugesetzt und eine weitere halbe Minute umgerührt; der Magnesianiederschlag wird nach 10 Minuten abfiltrirt. Nach diesem Verfahren vermag man in weniger als zwei Stunden in 5 bis 6 Eisenproben den Phosphor mit großer Genauigkeit zu bestimmen.

I	II	
2,57	2,59	I bezeichnet die ältere Glühmethode, II die Citratmethode.
2,78	2,79	
1,83	1,84	
1,76	1,77	
1,85	1,84	

Mit der ersterwähnten Methode ist es möglich, bei Flußeisen 50 bis 60 Proben in etwa 5 Stunden fertig zu stellen; 5 bis 6 Proben sind in  $1\frac{1}{4}$  Stunden fertig. Die Kosten beider Verfahren stellen sich wie folgt: Zum Auswaschen von 50 Molybdänniederschlägen sind

nach dem alten Verfahren:

10 l Ammoniumnitratlösung, 2 kg Ammoniumnitrat und 700 g Salpetersäure, 1,4 haltend, nöthig . . . = 3,45 *M*  
weiter zum Auflösen 1 l Ammoniakflüssigk. mit 300 g Ammoniak 0,91 = 0,20 „  
Summa 3,65 *M*

nach dem neuen Verfahren:

3 l Salpetersäurewasser, 70 g Salpetersäure, 1,4 haltend . . . = 0,08 *M*  
1 l Citratlösung mit 10 g Citronensäure und 90 g Ammoniak 0,91 = 0,14 „  
Summa 0,22 *M*

bleibt somit zu gunsten des neuen Verfahrens 3,43 *M* oder im Jahr 1039 *M* Ersparnis.

## II. Ueber den Einfluss des Arsens auf die Bestimmungen des Phosphors.

Die Frage über den Arsengehalt des Roh- und des daraus dargestellten Flußeisens ist auf der Frühjahrssitzung des »Iron and Steel Institute« eingehend behandelt worden; sowohl in den Vorträgen, die in dieser Zeitschrift wiedergegeben wurden, als auch in den darauffolgenden Discussionen ist auf die Gefahr, dass Arsen mit dem Phosphor niedergeschlagen und als solches bestimmt würde, hingewiesen worden. Im hiesigen Laboratorium wurde dieser Frage schon vor einigen Jahren Aufmerksamkeit geschenkt, da das Roheisen nicht unbedeutliche Mengen Arsen 0,05 bis 0,1 % und das daraus hergestellte Flußeisen nicht viel weniger enthielt. Es hat sich aber herausgestellt, dass bei dem schnellen Arbeiten, das die gegenwärtig bei der Phosphorbestimmung angewendeten Methoden gestatten, nur sehr wenig Arsen mitgerissen wird, da dasselbe zur vollständigen Fällung, sowohl als Molybdän- wie als Magnesianiederschlag, eine beträchtliche Zeit, 24 bis 48 Stunden, verlangt. Zur Feststellung des Arsengehalts des Magnesianiederschlags sind bereits vor einem Jahre 70 geglühte Magnesianiederschläge auf Beimengungen untersucht worden; das Ergebnis war:

SiO <sup>2</sup> . . . . .	0,0016 g
P <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,0040 „
Mg <sup>2</sup> As <sup>2</sup> O <sup>4</sup> . . . . .	0,0041 „
MoO <sup>3</sup> . . . . .	0,0010 „
	<u>0,0107 g</u>

oder pro Probe 0,00015 g fremde Bestandtheile. 7 Niederschläge von je 1 g Roheisen mit etwa 2 % Phosphorgehalt ergaben 0,0035 g Mg<sup>2</sup>As<sup>2</sup>O<sup>4</sup> oder pro Stück 0,0005 g.

Neuere Untersuchungen ergaben für Pyrophosphat nach der alten Methode (I) und nach der Citratmethode (II) folgende Zahlen:

	I	II
Unlöslich . . . . .	0,76 %	0,70 %
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	4,80 „	1,00 „
Mg <sup>2</sup> As <sup>2</sup> O <sup>4</sup> . . . . .	2,24 „	1,50 „
MoO <sup>3</sup> . . . . .	2,00 „	1,40 „
	<u>9,80 %</u>	<u>4,60 %</u>

Die Verunreinigungen sind also bei der Citratmethode um mehr als die Hälfte vermindert worden; das Arsen ist in beiden Fällen in so

geringen Mengen vorhanden, dafs es vollständig bedeutungslos ist und somit die mehr oder weniger langwierigen Methoden zur Entfernung des Arsens überflüssig sind.

### III. Bestimmung von Schwefel.

Meinecke weist in der »Ztg. f. angew. Chemie« 1888, S. 376, darauf hin, dafs die allgemein gebräuchliche Methode zur Schwefelbestimmung: Auflösen des Metalls in Salzsäure und Ueberführen des entwickelten Schwefelwasserstoffs in Schwefelsäure, an dem Fehler leide, dafs nicht aller Schwefel in Gasform entweicht, wie schon Fresenius und Richter festgestellt haben. Untenstehende Tabelle zeigt seine Versuche in dieser Richtung:

Benennung	Schwefel als H <sub>2</sub> S frei gemacht	im Rückstande geblieben	% der im Rückstand gebliebenen vom ganzen Gehalt
Spiegeleisen . . . .	0,00	0,030	100
Spiegelig. Siegerländer Eisen . . . .	0,022	0,025	55
Schwed. weifs. Eisen	0,037	0,016	30
Thüring. Stahleisen	0,052	0,010	14
Graues Thomaseisen	0,114	0,069	37
Weisses „	0,504	0,008	15
„ „	0,599	0,00	0

Wie ersichtlich, schwanken die Procente des im Rückstand gebliebenen Schwefels zwischen 0 bis 100, was natürlich die Methode für viele Fälle vollständig unbrauchbar macht; statt dessen schlägt Meinecke folgende Methode vor: 5 g Eisen und etwa 50 g Kupferammoniumchlorid werden mit etwa 250 cc heifsem Wasser übergossen und 10 cc Salzsäure hinzugefügt. Die Flüssigkeit wird nun annähernd im Sieden gehalten, bis das ausgeschiedene Kupfer wieder aufgelöst ist. Nun wird sofort auf einem Asbestfilter filtrirt und mit salzsäurehaltigem, heifsem Wasser ausgewaschen; das Filter nebst Rückstand wird in eine Schale gebracht und der Trichter mit möglichst wenig Wasser nachgespült. Nach Zusatz einer Messerspitze Kaliumchlorat, 5 cc Salpetersäure 1,4 und 10 cc Salzsäure 1,19 wird zur Trockne eingedampft; nach Aufnahme mit Salzsäure wird filtrirt, mit heifsem Wasser ausgewaschen und das Filtrat mit Chlorbarium gefällt. Meinecke erwähnt weiter, dafs einige Eisensorten eisenhaltige Rückstände geben, in welchem Falle das letzterwähnte Filtrat nahe zur Trockne eingedampft werden mufs, ehe es nach wiedererfolgter Verdünnung gefällt werden kann. Die angeführten Resultate stimmen mit denen der alten Methode unter Berücksichtigung des Schwefelgehalts des Rückstandes recht gut überein.

Da die Schwefelwasserstoffmethode\* bisher bei Betriebsanalysen immer befriedigende Resultate lieferte, so beschlofs ich, sie einer nochmaligen Prüfung zu unterziehen und sie sowohl mit der Methode von Meinecke, als denen von Tamm\*\* und Platz\*\*\* zu vergleichen. Da ich besonders die Bedürfnisse des Thomasstahlwerks im Auge hatte, erstreckte sich die Untersuchung vorerst nur auf Thomasroh- und Flufseisen; nebenbei wurden zwei etwa 1/2 % Kupfer haltende Siegener Roheisenproben untersucht.

In unten beigegebener Tabelle bezeichnen I bis III graue, IV bis XIII weifse Roheisensorten, XIV bis XVI Flufseisen, XVII bis XVIII die Siegener Roheisenproben.

*I. Schwefelwasserstoffmethode.* Hier sei nur bemerkt, dafs die Kohlensäureeinleitung erst nach Aufhören der Gasentwicklung notwendig ist, da eine vorherige Austreibung der Luft durch Kohlensäure die Ergebnisse in keiner Weise beeinflusst. Zur Bestimmung des Schwefels im Rückstand wurde die Flüssigkeit durch ein Filter gegossen, letzteres ausgewaschen und sowohl Filtrat als Filtrirrückstand in je eine Schale gebracht, der Rückstand unter Hinzufügung von Salzsäure. Nach Zusatz von genügenden Mengen chlorsaurem Kali wurde zur Trockne eingedampft, in Salzsäure aufgenommen und filtrirt. Die Filtrate sind nach der Methode A von Tamm weiter behandelt worden.

*II. Methode Platz.* Die von Platz angeführten Zahlen sprechen sehr für seine Methode; trotzdem stehen dieselben im Widerspruch mit den Angaben von Tamm, deren Richtigkeit ich nur bestätigen kann. Letzterer findet, dafs, wenn auch alle Säuren neutralisirt sind, eine bestimmte Menge schwefelsauren Baryts in der Eisenlösung verbleibt. Weiter mufs ich gegen die Benutzung der Salpetersäure zur Oxydation, wie Platz sie angiebt, Einspruch erheben; übergießt man Roh- oder Flufseisen mit der zur Lösung nöthigen Menge Salpetersäure, so tritt während der ersten 5 bis 10 Secunden die gewöhnliche Reaction einer Säure mit Eisen, nämlich Lösung unter Wasserstoffentwicklung, ein. Dies dauert so lange fort, bis die Säure sich auf die Temperatur erwärmt, die nöthig ist, um ihre oxydierende Thätigkeit einzuleiten. Während der Periode der Wasserstoffentwicklung findet aber auch eine Schwefelwasserstoffentwicklung statt, die so kräftig ist, dafs sie durch den Geruch deutlich wahrnehmbar wird. Zu diesem Verlust kommt noch ein zweiter, der dadurch entsteht, dafs bei der Oxydation das Schwefeleisen theilweise unter Ausscheidung von freiem Schwefel

\* »D. Z.« 1888, S. 95.

\*\* »D. Z.« 1887, S. 629.

\*\*\* »D. Z.« 1887, S. 256.

zersetzt wird. Es ist derselbe Vorgang, der z. B. bei Zinkblende stattfindet, wo man bei der Oxydation mit Salpetersäure zu besonderen Vorsichtsmaßregeln greifen muß, damit kein Schwefel der Oxydation entgeht. Auf diesen beim Eisen höchst unerwarteten Vorgang wurde ich bei der Phosphorbestimmung in Flußseisen aufmerksam. Nach dem Auflösen des Molybdänniederschlags mit Ammoniak blieben häufig kleine gelbe Kügelchen zurück, die sich bei näherer Untersuchung als reiner Schwefel herausstellten. So sammelte ich von 24 Filtern 0,0060 g Schwefel; Versuche mit 5 g Roheisen verschiedenen Schwefelgehalts ergaben 0,0005 bis 0,0020 g Schwefel. Dies zeigt zur Genüge, daß die Salpetersäure als Oxydationsmittel zur Schwefelbestimmung unbedingt zu verwerfen sei. Die Resultate, welche ich demnach mit nach Platz' Methode ausgeführten Schwefelbestimmungen erhielt, fielen erheblich zu niedrig aus, selbst wenn der in der Eisenlösung gebliebene Schwefel zuaddirt wurde.

Was die zweite von Platz kurz erwähnte Methode betrifft: Ausfällen mit Ammoniak und partielle Filtration, so ist sie kaum durchführbar. Die Schwefelsäure wird einfach als basisches Eisensulfat ausfallen, und das Ammoniak wird dem Eisenoxyd nur eine geringe Menge der Schwefelsäure zu entziehen vermögen. Einige Versuche, die ich in dieser Richtung mit einem Eisen von 0,26 % Schwefel anstellte, zeigten, daß nur 10 bis 20 % des Schwefels in Lösung blieben; Platz führt auch keine Belege für die Methode an und erwähnt sie nur beiläufig.

*III. Methode Tamm.* Diese ist wohl die genaueste, welche wir bis jetzt besitzen, ist aber wegen der beträchtlichen Zeitdauer, die zu ihrer Ausführung nöthig ist, zu Betriebsanalysen nicht geeignet. Als Auflösungsmittel wird warmes Königswasser benutzt; dieses Lösungsmittel konnte ich aber bei Thomaseisen nicht verwenden, da das plötzliche Einbringen von 5 g Metall in das warme Säuregemisch eine so heftige Reaction hervorrief, daß Bechergläser von etwa 900 cc Inhalt nicht ausreichten, um ein Ueberschäumen zu verhindern. Statt dessen habe ich das ebenfalls bei Tamm angegebene Kaliumchlorat und Salzsäure benutzt; bei dieser Lösungsmethode muß ebenfalls sehr vorsichtig gearbeitet werden, um keinen Verlust an Schwefelsäure zu erleiden. Am besten verfährt man folgendermaßen: 5 g Eisen werden mit 10 g chloresauern Kali und 50 cc Wasser zum Sieden erhitzt. Zu der siedenden Flüssigkeit fügt man etwa 1 cc Salzsäure; hierbei tritt eine heftige Reaction ein, indem etwa die Hälfte des Eisens unter Bildung von Eisenoxyd vom Kaliumchlorat oxydirt wird; der Säurezusatz hat hier nur den Zweck, die Reaction einzuleiten. Wenn diese

nachläßt, werden etwa 5 cc Salzsäure hinzugefügt; dies wird von Zeit zu Zeit wiederholt, bis die Chlorentwicklung aufhört und Alles in Lösung gegangen ist.

Um Zeit zu gewinnen, kürzt Tamm seine Methode in der Weise ab, daß er, statt die Lösung nach Zusatz von Chlorbarium einzudampfen, dieselbe mit Ammoniak neutralisirt, wobei nur eine ziemlich constante Menge schwefelsauren Baryts, etwa 2 bis 3 mg, noch in Lösung bleiben. Ich fand dieselbe nicht so ganz constant, sondern zwischen 2½ bis 6 mg schwankend.

*IV. Meinecke's Methode.* Diese Methode scheint allen berechtigten Forderungen, besonders denen auf Ausfällen der Schwefelsäure in oxydfreier Lösung, zu entsprechen; sie ist überdies bei weitem nicht so zeitraubend wie die Tammsche Methode, da sie gestattet, eine größere Anzahl Bestimmungen innerhalb 10 Stunden fertig zu stellen. Bei sehr genauen Bestimmungen wird freilich das schwefelsaure Baryt über Nacht stehen müssen. Bei Thomaseisen jedoch versagt die Methode zum Theil, da sie keine oxydfreie Lösung liefert.

Das Phosphoreisen wird ja bekanntlich vom Kupferchlorid nur wenig angegriffen; dasselbe bleibt somit zum Theil beim Schwefel zurück und nach dem Oxydiren und Abfiltriren erhält man eine ziemlich stark eisenhaltige Lösung. Bemerkenswerth ist, daß bei den grauen Eisensorten nur wenig oder gar kein Eisen sich in der Lösung findet; je weißer aber das Roheisen ist, desto eisenhaltiger ist die sich ergebende Lösung. Man ist hier wieder genöthigt, die Flüssigkeit nach dem Zusatz von Chlorbarium zur Trockne einzudampfen; denn eine Neutralisirung, wie Meinecke sie vorschlägt, genügt hier nicht, wie ja aus Tamms Angaben hervorgeht und wie mir eigene Versuche bestätigten. Hierdurch wird aber die Methode beinahe so zeitraubend, wie die von Tamm. Betreffs der Ausführung der Methode fand ich, daß Schwefelverluste eintreten, wenn, wie angegeben, Salzsäure sofort nach dem Wasserzusatz hinzugefügt wird, daß dagegen keine Verluste entstehen, wenn man erst mit Wasser 15 Minuten erwärmt und dann unter Zusatz von 10 cc Salzsäure aufkocht.

Da diese Methoden zu genauer Bestimmung von Schwefel mehr oder weniger zeitraubend und deshalb nicht als Betriebsanalysen verwertbar sind, so suchte ich eine Methode zum genauen und gleichzeitig schnellen Bestimmen des Schwefels zu ermitteln. Dabei fand ich, daß die Eschkasche Methode zur Bestimmung von Schwefel in Koks für Eisen sehr gut verwendbar war und in bezug auf Schnelligkeit und Genauigkeit sehr wenig zu wünschen übrig liefs. Die Methode wird in folgender Weise ausgeführt: 5 g Eisen werden mit ebensoviele

Magnesiamischung (zwei Theile Magnesia und ein Theil Soda) in einer geräumigen Platinschale gut gemengt und dann 10 Minuten in einem Muffel heller Rothgluth ausgesetzt; hierbei bildet sich ein lockerer Kuchen, der mit einem Agatstempel zerdrückt wird; dann wird noch weitere 20 Minuten lang geglüht und während dieser Zeit dreimal mit dem Platinspatel umgerührt. Nachdem man die erkaltete Masse in ein Becherglas gebracht hat, wird sie mit 100 cc heissen Wassers übergossen, 10 Minuten stark gekocht und darauf filtrirt und ausgewaschen. Um das Auswaschen zu umgehen, das durch die feine Vertheilung des Eisenoxyds sehr zeitraubend ist, wiegt man statt 5 g 6 g weniger 7 cg ein; diese 7 cg sind ein Ausgleich gegenüber dem Glührückstand, der einen Raum von etwa 3½ cc einnimmt. Die gekochte Masse wird dann in einen 300 cc-Kolben gespült, gekühlt, aufgefüllt und 250 cc durch ein Faltenfilter abfiltrirt; diese entsprechen nun genau 5 g Eisen. Um etwa vorhandene niedrigere Oxydationsstufen des Schwefels zu oxydiren, werden während des Auskochens der Masse 5 cc Wasserstoffsperoxyd hinzugefügt. Das Filtrat wird nunmehr mit 10 cc Salzsäure versetzt und nach Hinzufügung von Chlorbarium auf die Hälfte eingekocht. Nach 3- bis 4-stündigem Stehen in der Wärme wird abfiltrirt; die ganze Analyse ist in 6 Stunden fertig. Ein Nachtheil der Methode besteht darin, daß nicht mehrere Bestimmungen gleichzeitig in Angriff genommen werden können, es sei denn, daß man im Besitze von mehreren Platinschalen und Muffeln wäre; jedoch kann man ohne Schwierigkeit in einem Tage 6 Proben fertigstellen.

No	Schwefelwasserstoff-Methode	Im Kolben gebliebener S		Summa	Magnesia-Methode	Verlust bei der alten Methode
	%	in der Flüssigkeit %	im Rückstand %			
I .	0,035	0,003	0,005	0,043	0,039	0,008
II .	0,030	0,002	0,008	0,040	0,043	0,010
III .	0,033	0,004	0,004	0,041	0,039	0,008
IV .	0,032	0,002	0,005	0,039	0,040	0,007
V .	0,050	0,002	0,005	0,037	0,059	0,007
VI .	0,053	0,006	0,010	0,069	0,067	0,016
VII .	0,071	0,002	0,005	0,078	0,080	0,007
VIII .	0,072	0,003	0,010	0,085	0,080	0,013
IX .	0,090	0,006	0,008	0,104	0,100	0,014
X .	0,107	0,006	0,010	0,123	0,130	0,016
XI .	0,181	0,006	0,020	0,207	0,200	0,026
XII .	0,252	0,010	0,015	0,277	0,280	0,025
XIII .	0,531	0,009	0,010	0,550	0,540	0,019
XIV .	0,044	0,000	0,008	0,052	0,054	0,008
XV .	0,088	0,000	0,007	0,095		0,007
XVI .	0,029	0,000	0,008	0,037		0,008
XVII .	0,014	0,000	0,015	0,029	0,030	0,015
XVIII .	0,070	0,000	0,025	0,095	0,093	0,025

Die angegebenen Werthe sind das Mittel aus wenigstens zwei, höchstens um 0,005 % von einander abweichenden Analysen. Die bei der Schwefelwasserstoffmethode entstehenden Verluste schwanken zwischen 0,007 bei niedrigem und 0,025 % bei höherem Schwefelgehalt; jedoch können die angegebenen Verluste für Thomasstahlwerke kein Anlaß zum Verlassen dieser so schnell ausführbaren, handlichen Methode sein, da sie für den Betrieb von geringer Bedeutung sind. Bei Controlanalysen und Streitigkeiten sind hingegen nur die Tammsche oder die von mir angegebene Magnesiamethode zu verwenden.

Aachen im October 1888.

## Ueber den Einfluß der Einführung des Wassergases beim Hüttenbetrieb auf die weitere Entwicklung der Feuerungstechnik.

Unter dieser Ueberschrift sind in »Stahl und Eisen«, Octoberheft S. 693, Mittheilungen und Berechnungen erschienen, welche mich um so mehr interessirt haben, als ich die Frage der Herstellung von wasserstoffhaltigen Generatorgasen schon im Jahre 1870 in Dinglers Journal behandelt habe.

Die Georgs-Marienhütte, deren Hochofenbetriebsleiter ich in den Jahren 1857 bis 1873 war, wurde Anfang 1869 vor die Frage der Mehrerzeugung von Dampf gestellt.

Diese Frage konnte gelöst werden durch Anlage von Koksöfen, deren Abhitze zur Dampferzeugung benutzt wurde, oder durch Anlage von Heizkesseln.

Bei den damals noch überhohen Preisen der Brennmaterialien (Georgs-Marienhütte hatte noch keinen Eisenbahnanschluss) empfahl ich Gebläsegasgeneratoren mit Wasserzersetzung.

Die in dieser Richtung angestellten Versuche gaben zwar sehr befriedigende Resultate, jedoch stellten sich die Berechnungen der Anlage von Koksöfen damals so vorthellhaft, daß deren Anlagekapital in 8 Monaten rein verdient war, und mußte deshalb von der Anlage der hochofenartigen Generatoren auf Georgs-Marienhütte abgesehen werden.

Später sind die Versuche in Ilsenburg a. Harz wiederholt, und haben dieselben günstige Ergebnisse gehabt.

Um der Industrie Gelegenheit zur Anwendung dieser vortheilhaften Gaserzeugung zu geben, veröffentliche ich meine Erfahrungen unter dem Titel: »Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hochofens« mit folgendem Inhalt, wie oben angegeben, in Dinglers Journal: „Die in vieler Beziehung wünschenswerthe Vergasung der Brennmaterialien dürfte erst dann allgemeinere Anwendung als bisher finden, wenn jedes Brennmaterial, auch das aschenreichste und deshalb billigste, benutzt werden kann, und wenn beliebig große Quantitäten Gas von gleicher Qualität in einem Apparat billig producirt werden können.“

Man würde dann zu allen industriellen und Haushalts-Zwecken ebensowohl billige Gase zum Heizen, wie bisher zum Leuchten liefern können.

Um dieses Ziel zu erreichen, müßte das Brennmaterial, nichtbackende Stein-Braunkohle, Anthracit, Torf, Holz oder Koksabfälle, in Schachtöfen von bedeutenden Dimensionen, also großer Produktionsfähigkeit, in der Construction ähnlich den größten Eisenhochöfen, vergast werden.

Zur Bildung einer flüssigen, von selbst abfließenden Schlacke müßte das Brennmaterial mit einer, der chemischen Zusammensetzung der Asche entsprechenden Menge gebranntem Kalk aufgegeben werden.

Bei den jetzt gebräuchlichen Generatoren, mit und ohne Rost, brennen die halbgeschmolzenen Aschenbestandtheile (Schlacken) in den unteren Theilen des Generators an und verursachen Verstopfungen, wenn sie nicht mit großem Aufwand von Zeit und Arbeit entfernt werden, wobei eine Störung des geregelten Betriebes nicht zu vermeiden ist.

In einem Gas-Hochofen würde der Wind mit gewisser Prestung und in entsprechender Höhe über der Sohle durch verschiedene, im Umkreis des Gestells gleichmäßig vertheilte Formen eingeblasen. Durch Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure, welche aufsteigend zu Kohlenoxyd reducirt wird, entsteht eine bedeutende Wärmemenge, von welcher ein Theil zum Schmelzen der Schlacken benutzt wird. Die Güte der Gase, resp. der Gehalt derselben an Kohlenoxyd, hängt dabei nicht von dem Schüttr ab, vielmehr wird bei der vorhandenen großen Schicht glühender Kohle alle Kohlensäure rasch und vollständig in Kohlenoxyd übergeführt werden.

Ein Eisen-Hochofen ist ein Gasgenerator, in welchem die durch Verbrennung des Kohlenstoffs producirt Wärme zum Schmelzen des Roheisens und der Schlacken verwandt wird; ein Theil der Gase dient zur Reduction der Erze, der andere Theil entweicht aus der Gicht und wird zum Heizen von Apparaten und Dampfkesseln verbraucht.

Ein Eisen-Hochofen unterscheidet sich also von einem gewöhnlichen Gas-Generator nur dadurch, daß die hauptsächlichste Verwendung der

producirten Wärme und Gase in dem Generator selbst stattfindet.

Man stelle sich als Extrem einen Eisen-Hochofen ohne Beschickung von Erzen und Kalk, also einen großen Gebläse-Gas-Generator, einen Gas-Hochofen mit Schlackenabfluß vor, aus welchem alle producirt Gase behufs der Ausnutzung nach einer entfernteren Stelle abgeführt werden.

Eine Abkühlung durch Reduction und Schmelzung der Beschickung ist nicht vorhanden.

Die durch Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure producirt Wärme kann nur zur Reduction der Kohlensäure, und ein geringer Theil zum Schmelzen der Aschenschlacken absorbirt werden. Die Ausstrahlung der Ofenwände wird dieselbe sein, ob in dem Hochofen Beschickung aufgegeben wird oder nicht.

Die zum Vorwärmen der Materialien nöthige Wärme wird in dem Gas-Hochofen eine geringere sein.

Aus allem dem folgt, daß in einem Eisen-Hochofen ohne Erz- und Kalkbeschickung (dem Gas-Hochofen) eine bedeutende Ueberproduction an Wärme stattfinden wird.

Dieselbe entspricht derjenigen Menge Wärme, welche im Eisen-Hochofen zum Vorwärmen der Beschickung, zum Brennen des Kalks, zur Reduction der Erze und zum Schmelzen der großen Menge Schlacken und Roheisen consumirt wird.

Die Ueberproduction von Wärme im Gas-Hochofen würde natürlich von der Qualität der Brennmaterialien und deren Aschengehalt abhängen; obgleich viele für Eisen-Hochöfen verwandte Koks 12 bis 15% Asche enthalten, wird diese Wärmemenge immer noch sehr beträchtlich sein; dieselbe würde von den producirt Gasen aufgenommen werden und zur Benutzung kommen können, wenn die Gas-Verbrauchsstelle in unmittelbarer Nähe läge.

Ist dies nicht der Fall, wie wir annehmen müssen, sollen also die Gase nach sehr entfernten Verbrauchsstellen geleitet werden, so ist die Möglichkeit des Betriebes eines in größten Dimensionen construirten Gas-Hochofens in Frage zu stellen, weil derselbe, sowie die langen Ableitungen, vollständig glühend werden würden.

Bei den bisherigen Generatoren mit und ohne Gebläse kommt nur eine geringe Ueberproduction von Wärme zum Vorschein, weil die Apparate in einer Zeiteinheit wenig Gas produciren und viel Wärme durch Ausstrahlung verlieren.

Um nun die bedeutende Ueberproduction von Wärme in einem großen Gas-Hochofen nicht allein unschädlich, sondern auch an der Gas-Verbrauchsstelle vollständig nutzbar zu machen, könnte man in diesen Gas-Hochofen, in entsprechender Höhe über der Sohle, so viel Wasserdampf einblasen, als durch die überschüssige Wärme in Wasserstoff und Kohlenoxyd zersetzt werden kann,

Nach angestellter Berechnung würde auf 2 Theile Kohlenstoff etwa 1 Theil Wasser zersetzt werden können.

Dieselbe Wärme, welche der Wasserdampf bei seiner Zersetzung bedarf, geben dessen Producte bei der Verbrennung wieder ab; dieselben dienen also als bequeme Träger der sonst sehr unangenehm werdenden überflüssigen Wärme. Mit anderen Worten: Die Qualität der Gase würde durch den Wasserstoff- und größeren Kohlenoxyd-, also geringeren Stickstoffgehalt, bedeutend verbessert werden.

Durch Anwendung von erwärmtem Wind und überhitztem Wasserdampf wird man den Effect noch erhöhen.

Mit der Quantität des eingeblasenen Wasserdampfes ließe sich die Temperatur und der Gang beim Gas-Hochofen mindestens ebenso genau regeln wie beim Eisen Hochofen durch die Schwere der Erz- und Kalk-Gichten.

Die Schlacke würde am Boden des Generators durch eine Schlackenform von Zeit zu Zeit oder continuirlich abgelassen werden.

Die Gase würden mit geringer Temperatur und unter Pressung austreten, könnten also sehr weit geleitet werden; auch könnte durch in die Leitung eingeschaltete Gasometer eine beliebige weite Fortleitung stattfinden.

Wenn diese Idee ausführbar ist, so fragt es sich, ob man den Wasserdampf, welcher im bestimmten Verhältniß zu dem eingeblasenen Wind stehen müßte,

1. mit Wind zusammen, oder
2. in einer gewissen Höhe über den Windformen, oder
3. Wind und Dampf intermittirend einbläst.

Der Zweck dieser Zeilen ist, Gas-Fachleute zur Kritik dieser Idee zu veranlassen, um dann, wenn die Ansichten derselben dafür sind, einen praktischen Versuch machen zu können, wozu sich in diesem Falle wohl Gelegenheit finden dürfte.“ —

In dem eingangs erwähnten Artikel in »Stahl und Eisen« ist auch die von mir oben schon ausgeführte Gegenüberstellung des Hochofens mit dem ununterbrochen arbeitenden Wassergas-Generator, sowie die Gegenüberstellung der Wärmemengen, welche in ersterem zur Reduction und Schmelze und in letzterem zur Wasserzersetzung gebraucht werden, enthalten. Dieselben Auseinandersetzungen habe ich später nochmals in der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« 1883, S. 664, veröffentlicht und zugleich einen Gebläse-

generator mit Wasserzersetzung von Berard aus dem Jahre 1866 beschrieben, welcher sich, meiner Ansicht nach, zwar besser zu derselben eignet als die im Octoberheft empfohlenen, bisherigen Generatoren, aber auch wohl noch für diesen Zweck verbessert werden müßte. Ich bin der nämlichen Ansicht, daß der Generator, in welchem eine Wasserzersetzung ohne Unterbrechung stattfinden soll, einen verhältnißmäßig hohen Schacht haben muß, in welchem die mit 1000° Anfangstemperatur aufsteigenden Gase ihre fühlbare Wärme an die Beschickung abgeben, diese vorwärmen und so den Proceß sicherer machen können. Der Höhe des Schachtes entsprechend, würde dann auch die Pressung des in den Generator eingeblasenen Windes sein können.

Ob man übrigens in einem solchen hochofenartigen Generator zur Erzeugung von Trägern der überschüssigen Wärme Wasserdampf, oder besser Hochofengase oder Verbrennungsproducte derselben einbläst, wäre noch durch Versuche festzustellen.

Jedenfalls bin ich nicht mehr der, auch in dem Aufsatz des Octoberhefts dieser Zeitschrift ausgesprochenen Ansicht, daß in den Revieren, in welchen nur backende und sinternde Steinkohlen zur Verfügung stehen, vorwiegend Koks zu den vorgeschlagenen hochofenartigen Generatoren mit Wasserzersetzung verwendet werden könnten. Es steht nunmehr durch anderweitig angestellte Versuche fest, daß es nur von der Form des Schachtes dieser Generatoren abhängen würde, um darin auch das backendste Material zu einem gleichmäßigen Niedergange zu veranlassen.

Die Versuche, welche mit solchen hochofenartigen Generatoren mit Wasserzersetzung schon vor Jahren gemacht sind, haben außerdem, wie oben bemerkt, deren Anwendbarkeit für die Praxis bewiesen.

Ich habe mich um deren Einführung bisher nicht weiter bemüht, weil bis vor Kurzem die Meinung für die Erzeugung von Wassergas durch unterbrochenen Betrieb übermächtig war. Vielleicht sind die jetzigen Erörterungen Anlaß, daß nunmehr größere Hüttenwerke dazu übergehen, den schon vor 20 Jahren vorgeschlagenen Mittelweg zu wählen, d. h. wasserstoffhaltige Gase in Schacht-Gebläsegeneratoren mit Schlackenabflus zu erzeugen.

Osnabrück, im November 1888.

Fritz W. Lürmann.

## Kritische Bemerkungen zu Martinstahlhütten-Entwürfen.\*

Von J. H. Constant Steffen, Civil-Ingenieur in Luxemburg.

Die October-Nummer d. J. von »Stahl und Eisen« brachte den Entwurf eines Stahlwerks für Kleinbetrieb zur Verarbeitung von Roheisen mit mittlerem Phosphorgehalt von M. H. Koppmeyer, nachdem derselbe Verfasser im vorhergehenden Septemberhefte die Construction des diesem Entwurfe zu Grunde gelegten Ofens unter dem Titel: »Ein neuer Schmelzofen mit abheb- baren Gewölben« veröffentlicht hatte. Beide Entwürfe gaben mir Veranlassung zur Erörterung einiger Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich ihres praktischen Werthes, und will ich bei dieser Gelegenheit auch gleichzeitig die Schmidhammerische Ofenanordnung und die Besprechung einbeziehen, welche vom Verfasser als Parallelen- entwurf zu dem im Junihefte 1887 von mir veröffentlichten Martinstahl-Anlageproject bezeichnet ist.

Zunächst läßt die von Koppmeyer gewählte, eigenthümliche Bezeichnung: »Stahlschmelzofen« Zweifel aufkommen bezüglich der Verwendung der vorgeführten Ofenconstruction, weil doch zwischen eigentlichen Stahlschmelzöfen, welche in Gufstahl-Façongießereien gehören, und den Siemenschen Herdflämmöfen, in welchen der rohe Martinstahl bzw. das Martinflußeisen hergestellt wird und demnach in den Martinwerken Aufstellung finden, doch ein wesentlicher Unterschied besteht. Dieser Zweifel wird erst durch die weitere Lectüre dahin behoben, daß es sich um einen Herdschmelzofen für Martinflußeisen-Bereitung handelt.

Die Anwendung »abhebbarer Gewölbe« ist nicht als neu zu bezeichnen, dagegen weicht die Anordnung des Laufkrahnes für die Hebung der Ofen- und Wärmesammler-Gewölbe von den üblichen, auch von der in meinem Entwurfe eingezeichneten, ab und bemerke ich, daß es doch auf der Hand liegt, bei der Wahl der Hilfsapparate immer die jedesmaligen baulichen Verhältnisse zu berücksichtigen, welche im gegebenen Falle die Benutzung der eisernen Dachconstruction als Schienenträger des Laufkrahnes natürlich erscheinen ließen. Daß der Verfasser die schmiedeisernen Träger, auf welchen der Schmelzherd ruht, auf zwei massive Stützmauern, anstatt, wie in meinem Entwurfe, auf gufseiserne Säulen legt, welche erstere den Vorzug haben, bei einem Durchbruche des Metalles verlässlicher zu sein als eiserne Tragsäulen, kann um so mehr Zustimmung finden, als bei der vorgeführten Ofen- construction zur Vermeidung des gefürchteten

Durchbruches keinerlei Vorkehrungen getroffen zu sein scheinen. Ob die Anwesenheit solcher elementaren Vorsichtsmaßregeln dem neuen Ofen als Vortheil angerechnet werden können, möchte freilich fraglich sein.

Der Schraffirung der Zeichnungen (Schnitte CD und EF, Bl. XVII und XVIII) nach zu urtheilen, scheint der neue kreisylindrische Ofen für basischen Betrieb gedacht, und ist die basische Zustellung bis zum Niveau des Metall- bzw. Schlackenbades als Theil des ganzen Mauerwerkes ausgeführt. Ohne die Behauptung aufstellen zu wollen, daß diese Bauart verwerflich sei, bin ich hingegen mit vielen Stahlwerkstechnikern der Ansicht, daß durch Entlastung des basischen Materials bzw. durch vollständige Isolirung des letzteren und des Silica-Mauerwerkes die Ofenfütterung nur an Haltbarkeit gewinnen kann, und führe als Beleg für diese Ansicht das im Juniheft 1888 mitgetheilte englische Patent des Hrn. James Riley, eines anerkannt tüchtigen Fachgenossen, an, welcher die Einlage einer den basischen Herd und die sauren Ofenwandungen vollständig trennenden Schicht aus neutralem Material befürwortet.

Was nun die Wahl der inneren Ofenform anbelangt, ob als Horizontalquerschnitt der kreisrunden oder der ovalen Form der Vorzug einzuräumen ist, das mag füglich Geschmacksache des jeweiligen Constructeurs sein; es kann jedoch die Behauptung nicht bestritten werden, daß einerseits sich der ovale Querschnitt der Form der Gasflamme besser anschmiegt, besonders wenn mit gleichzeitiger Wind- und Gaspressung gearbeitet wird, daß andererseits beim ovalen Ofen die todten Räume auf ein Minimum beschränkt werden. Bei der in beiden Fällen nöthigen Versteifung der Mantel- und Deckelbleche kann auch bei dem ovalen Ofen von einem Bestreben, den Ring der Kreisform zu nähern, welche Hr. Schmidhammer befürchtet, schwerlich die Rede sein. Daß zwischen Ofenwandung und Mantel, ebenso wie zwischen Mauer- und Blechring der Luft- und Gaserlitzer eine sogenannte Bröckelfüllung zur Vermeidung des Reißens oder Platzens der Blechmäntel zu legen ist, halte ich für selbstverständlich.

Die angebrachte Wasserkühlung für die Gas- und Luftzuführungen und die Einsatzthüren des Ofens ist neu, mag auch, insofern dieselbe zu keinen betriebsstörenden bzw. gefahrbringenden Erschwernissen Veranlassung ist, gebilligt werden.

Vollständig abweichend von seinen Vorgängern mit freistehenden Luft- und Gaserhitzern ist die

\* »Stahl und Eisen« 1888, Nr. 6, 9, 10,

gewählte Vereinigung der beiden Apparate, zu einem, in welchem Luft- und Gasstrom durch eine feuerfeste Scheidewand getrennt sind, welche sich nach oben hin gewölbformig bis an die Gas- und Luftzuleitungen verlängert. Schon die vom Verfasser getroffenen Vorsichtsmaßregeln bei der Ausführung dieser Scheidewand, welche die Sicherstellung der letzteren gegen Risse und Undichtigkeiten anstreben und folglich eine vorzeitige Mischung von Luft und Gas und Verbrennung im Wärmesammler zu vermeiden suchen, zeugen für das Unpraktische dieser Anordnung, welche wohl, verbunden mit dem Reiz der Neuheit, etwas verminderte Anlagekosten aufweisen kann, jedoch keineswegs der vollständigen Trennung von Luft und Gas in geschlossenen Räumen den Vorzug streitig zu machen vermag. Für den Fall gleichzeitiger Pressung von Luft und Gas, welche den Ofen von äußeren Einflüssen unabhängig macht und daher einen regelmäßigen Gang nur befördern kann, wäre von einer solchen Construction überhaupt gänzlich abzusehen. Andererseits ist auch die Gasheizungskammer als unter dem Trennungsgewölbe liegend, nicht mehr behufs Gasstaubreinigung von oben zugänglich, während die Luftheizungskammer, in welcher nur wenig oder kein Staub abgesetzt wird, dies bleibt, demnach das abhebbare Gewölbe an Zweckmäßigkeit Einbuße erleidet.

Auch das die Höhe der freistehenden Wärmesammler durch die gewählte Form der Gas- und Luftausströmungen von der, durch gegebene Verhältnisse bestimmten Entfernung des Abstichloches von der Hüttensohle abhängig wird, und unter Umständen zur Vervollständigung der benötigten Heizfläche, die zwischen den Wärmesammlern und dem Umsteuerapparate liegenden Kanäle zu Heizkammern erweitert werden müssen, kann sicher nicht als ein Vorzug dieser Anordnung bezeichnet werden, weil durch eine solche Vervollständigung der Heizfläche die gesteigerten Anlagekosten die Wahl der aneinander liegenden Luft- und Gaserhitzer nicht mehr zu rechtfertigen vermöchten. Da ferner auch die außen gekühlten Gas- und Lufteströmungen einer praktischen Bewahrung noch bedürfen, gegen die nach ihrem Erfinder benannten und sich bestens bewährenden Batho-Brenner den Nachtheil der größeren Unzugänglichkeit haben, so vermag der Verfasser dieser Zeilen an der von K. vorgeschlagenen Ofeneinrichtung keinen Fortschritt zu erblicken.

Zur Besprechung der zuerst angeführten Abhandlung übergehend, sei zunächst festgestellt, das der aus Amerika zurückgekehrte Verfasser ein Anhänger der Klein-Bessemerie ist, und wie es den Anschein hat, einer von denjenigen, welche in der Vervielfachung der Klein-Bessemerie-Apparate und der zugehörigen maschinellen Einrichtung den Uebergang zur Großproduction sich denken. Der vorliegende Entwurf soll den

eigenen Angaben zufolge für eine Jahresproduction von mindestens 50000 t Blöcke bestimmt sein, was bei 280 Arbeitstagen im Jahre doch einer durchschnittlichen Tagesproduction von etwa 180 t entspricht, und welche sich sicherlich nicht mehr dem Kleinbetrieb anreihen läßt.

Kaum fraglich ist es, ob Hr. Koppmeyer bejahend antworten würde, falls ihm beispielsweise die Frage vorgelegt wird, ob er auch für möglich halte, eine Tagesproduction von 100 t Roheisen in 4 kleineren Hochöfen von je 25 t Fassungsraum zu demselben Kostenpreis herzustellen, wie in einem Ofen von 100 t? Ich erblicke einen durchaus gleichen Fall in der Frage der Kleinbessemerie und verweise zu deren Beantwortung auf meine diesbezüglichen früheren Abhandlungen.\*

Das von K. in Vorschlag gebrachte Stahlbereitungsverfahren an und für sich, vermittelt welchem specielle Roheisenqualitäten, bis dahin für die Erzeugung von Flußeisen bezw. Flußstahl durch basischen und sauren Proceß nicht geeignet, dennoch auf ökonomische Weise dazu verarbeitet werden sollen, weicht insofern von dem bekannten Gautierschen, bezw. dem Valtonischen\*\* Verfahren ab, als bei letzterem im sauren Kleinconverter ein phosphorhaltiges, ent-silicirtes und entkohltes Zwischenproduct als ganzer oder theilweiser Ersatz für den fehlenden Schrot für den Martin-Proceß erblasen wird, während Koppmeyer das im Griffithsschen Blaseofen gefrischte Metall im basisch zugestellten Herdflammpfen mit umstellbarer Gasfeuerung durch darin vorerhitzte Zuschläge direct entphosphoren, also einfach die Operation im Flammofen beenden will.

In dieser Richtung ähnelt dieses Verfahren dem von Harmet zuerst angegebenen und sogenannten »procédé de transvasement«\*\*\* mit dem Unterschiede jedoch, das an Stelle des zweiten basischen Converters Koppmeyer den basischen Flammherd setzen will. Ueber den Verlauf der Entphosphorungsperiode in dem letzteren ist jede nähere Mittheilung unterblieben, während es doch gewifs interessant gewesen wäre, in Erfahrung zu bringen, vermittelt welchen Elementes Koppmeyer letztere zu bewerkstelligen gedenkt; doch nicht etwa durch die vorgewärmten basischen Zuschläge allein! Wir möchten hier nur kurz in Erinnerung bringen, das sich bekanntlich das Ilarmetsche Verfahren für den basischen Proceß nicht in der Praxis bewährt hat, und das nach einer langen Reihe von Versuchen auf ver-

\* »Stahl und Eisen« Nr. 10, 1885: Zur Charakteristik des Clapp-Griffiths- und des Walrand-Processes, und »Uhlands praktischer Maschinen-Constructeur« Jahrg. 1887, Heft 9, 10: Ein technischer Rückblick auf das Wesen der Klein-Bessemerie.

\*\* »Stahl und Eisen« Nr. 5, 6, Seite 273 und 333.

\*\*\* »Stahl und Eisen« Nr. 10, 1885, Seite 541.

schiedenen Stahlhütten Englands und des Continents dieses System längst überall aufgegeben worden ist; ob eine vortheilhafte Wiederaufnahme desselben durch den Koppmeyerschen Vorschlag erzielt werden kann, das können eben nur die Zukunft, bezw. in dieser Richtung angestellte Versuche lehren.

Leider fehlen auch in der K. schen Abhandlung nähere Angaben über die Zusammensetzung des zu behandelnden Roheisens.

Ich gelange nun zur kurzen Besprechung des Schmidhammerschen Martinofen - Entwurfs, welcher meiner Ansicht nach dem vorhergehenden in jeder Beziehung überlegen ist. Für die an meinem schon erwähnten Martinstahl - Anlagenproject ausgeübte Kritik, welche letztere den tüchtigen Fachmann verräth, zunächst bestens dankend, erlaube ich mir im Interesse der Sache auf die aufgestellten Meinungsverschiedenheiten folgende kurze Entgegnungen.

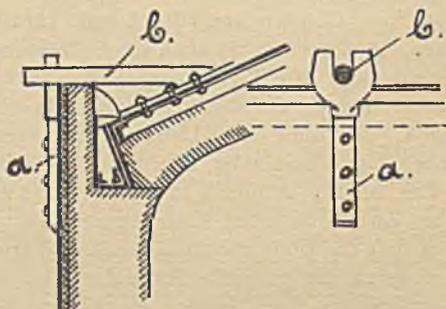
1. Der geschätzte Verfasser findet die Theilung des freistehenden Luft- und Winderhitzers in drei Theile nicht ganz begründet. Wohl mag zugestanden werden, dafs der Durchmesser der benutzten Blechcylinder als Apparatmütel nicht genügen, und hätte ja auch jedenfalls bei der Ausarbeitung der definitiven Baupläne eine nochmalige Berechnung bezüglich der benöthigten Heizfläche stattfinden müssen, gelegentlich welcher ein gröfserer Schachtdurchmesser sich ergeben hätte; der verlängerte Weg für Luft und Gas in den Apparaten ist mit Berücksichtigung des Umstandes gewählt, dafs die Temperatursteigerung um so wirksamer vor sich geht, als diese langsam und allmählich stattfindet, dafs also die im Apparat gelagerte Wärme durch diese Einrichtung besser ausgenutzt wird; dann aber auch, weil durch letztere das Mitreissen von schädlichem Kieselsäure- und Metalloxydhaltigem Flugstaub einigermafsen verhindert wird. Füglich möchte auch noch bemerkt werden, dafs bei der von mir gewählten Construction der Wärmespeicher, welche der Schmidhammerschen Anordnung gegenüber den Vortheil der gröfseren Höheabmessung hat, die Verbrennungsgase seitlich und nicht gleich central von oben herab eintreten, dafs folglich bei gröfserem Schachtdurchmesser die Entstehung von toden Räumen doch zu befürchten ist. Die Zweckmäfsigkeit der Dreitheilung der Schächte möchte denn doch nicht bestritten werden.

Hingegen mufs ich der Bemerkung des Hrn. Schmidhammer zusplichten, gemäfs welcher die vorgesehene Kühlung der Schachtmauer durch Luftcirculation in verticalen Hohlschächten unterbleiben mufs.

2. Was die von uns in Vorschlag gebrachten Luft- und Gasführungen in Form von Bunsenbrennern anbelangt, so vermag ich mir nicht gut zu erklären, inwiefern die Einrichtung derselben als für die Praxis zu complicirt bezeichnet werden

kann. Dieselben liegen von allen Seiten frei und sind die Einrichtungen so getroffen, dafs in kürzester Zeit die schadhaf gewordenen Steinfütterungen, welche ich mir als aus Dolomitstampfmasse angefertigt denke, ausgenommen und durch neue, in Reserve gehaltene wieder ersetzt werden können. Die vor den Brennern im Ofeninnern angeordneten Pfeiler sollen allerdings den Zweck haben, die Flamme zu theilen und die Mischung von Gas und Luft zu befördern, können jedoch ohne weiteres wegfallen, weil dieselben nicht als Träger des die Oeffnung bildenden Flachgewölbes dienen sollen.

3. Bezüglich der Befürchtung der Deformirung des abhebbaren Gewölbes habe ich schon weiter oben meine Ansicht mitgetheilt. Die Entlastung der Ofenwandung läfst sich leicht herstellen, indem man den Deckel vermittelt eines an den Deckel befestigten Henkels durch eine an der Mantelarmatur angenietete gabelförmige



Oese tragen läfst, etwa wie vorstehende Skizze zeigt.

Im übrigen pflichte ich den Ansichten des geschätzten Fachmannes vollkommen bei.

Gegen die Schmidhammersche Martinofen-Einrichtung läfst sich kein Einwand erheben, derselbe müfste denn gegen die hohen Anlagekosten gerichtet sein, welche sich jedoch, da nach meinem Ermessen durch diese Anordnung geringe Selbstkosten der mit diesen Oefen erzeugten Ingots erzielt werden müssen, durch die gebotenen Vortheile anderen, weniger günstig angelegten Einrichtungen gegenüber, immerhin rechtfertigen lassen. Der Schmidhammersche Ofen ist eigentlich ein Trommelconverter, in welchem die Flusseisen- oder Stahlbereitung nicht wie in der Bessemerbirne durch geprefste Luft, sondern durch den Martinprocefs ersetzt wird, und haben wir es hier mit einer gänzlich durchschlagenden, constructiven Neuerung zu thun, deren allgemeine Verbreitung wohl nur der Anhänglichkeit an das Althergebrachte im Wege steht.

Es erübrigt mir noch zu bemerken, dafs die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, an den Schmidhammerschen Oefen eine Vorrichtung zu treffen, welche das Einlegen gröfserer Gufsstücke, wie beispielsweise vorhandene alte Walzen ohne

vorausgehendes Durchbrechen und infolgedessen auch eventuelle Reparaturen am Ofenfutter ohne Ausheben des Ofens ermöglichen, dafs also diese beweglichen Oefen dieselben Vortheile wie die feststehenden mit abhebbaren Gewölben hätten.

Die Luft- und Gaszuführung dieser Ofenanordnung scheint in ihrer ersten Ausgabe ebenfalls etwas schwieriger Natur und wird sich in ihrer primitiven Form wohl nicht zum allerbesten eignen, zumal wenn, wie es in der Absicht des Verfassers zu liegen scheint, gleichzeitige Luft- und Gaspressung eingeführt werden soll. Man weifs jedoch aus Erfahrung, dafs schon manche Dispositionen, welche anfänglich nicht ohne Mängel waren, unter intelligenter und willenfester

Leitung zu ganz vollkommenen Apparaten geworden sind, und darf schon der Zuversicht Raum geben, dafs auch hier die Praxis das Geeignete schaffen wird. Uebrigens gehören die Erfindungen, welche in absolut perfecter Form zu Tage gefördert werden, zur äufsersten Seltenheit.

Diese letzteren Bemerkungen finden ihre Anwendung ebenfalls auf die hier in Vorschlag gebrachten Gasgeneratoren, deren Anordnung den vom pyrotechnischen Standpunkte unumstößlichen Principien gerecht werden will und denen Zweifelsohne, natürlich mit den, den speciellen Umständen ihrer Verwendung entsprechenden Variationen, eine sichere Zukunft bevorsteht.

Luxemburg, October 1888.

## Ueber Zerstörungserscheinungen an Kesselblech, veranlafst durch Luftgehalt des Speisewassers.

Von Dr. F. Muck in Bochum.

### I.

Es ist mir bis heute nicht gelungen, gröfseres statistisches Material über eine jetzt zu beschreibende, vor nicht langer Zeit beobachtete Erscheinung zusammenzubringen, von der ich also zur Zeit nicht weifs, ob ich sie als eine seltene, oder gar vielleicht sehr seltene zu bezeichnen das Recht habe.\* Um hierüber Klarheit zu gewinnen, will ich mir verstaten, das Ergebnifs meiner Beobachtung und Untersuchung sowie die sich daraus ergebende Erklärung in die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen, um im Anschlufs daran die freundliche Bitte um einschlägige Mittheilungen an die grofse Zahl Derjenigen zu richten, die Gelegenheit haben und hatten, im Dampfkesselbetrieb Beobachtungen zu machen und Erfahrungen zu sammeln über Kesselcorrosionen.

Der Fall, um den es sich hier besonders handelt, ist der folgende:

In den vierundzwanzig 10,6 m langen Bouilleurs der betr. Kesselanlage, welche unter Mitwirkung von Condensationswasser sonst lediglich mit Ruhwasser speist, zeigten sich in der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit von 2 Monaten in der Länge von etwa 9 m vom Speiserohr ab nachfolgend beschriebene Erscheinungen, die über die bezeichnete Länge hinaus kaum mehr, und auch in den Oberkesseln sozusagen nur andeutungsweise, d. h. als geringe Anrostung an der Wasserlinie zu beobachten waren.

Die Wandungen der Bouilleurs waren bis fast oben hin dicht besetzt mit meist etwas ab-

geplatteten erhsengrofsen und nach Verlauf von 8 Monaten gar walnufsgrofsen (!) ellipsoidischen »pilzartigen« »Rostgebilden«, wie ich sie kurz nennen will. Das Beiwort »pilzartig« gebrauche ich deshalb, weil jedes einzelne der an der unteren Seite hohlen Gebilde mit einem gleichfalls hohlen, kurzen Stiel der Kesselwand aufsitzt, und damit die Aehnlichkeitsbezeichnung »pilzartig« völlig rechtfertigt. Charakteristisch, und, wie man sehen wird, leicht erklärbar ist die schiefe und auferdem niemals centrale Stellung der hohlen Stiele. Unter diesen selbst befindet sich jedesmal ein 1 bis 2 mm tiefes, ins Kesselblech eingefressenes Loch, dessen rundliche Ränder den annähernd cylindrischen bis conischen Wandungen der Stiele entsprechen. Die länglich-runde Gestalt der »Rostgebilde« und die vorbezeichnete Stellung der Stiele zu denselben steht meiner Meinung nach in nothwendigem und schon dem blofsen Augenscheine nach nicht verkennbarem ursächlichen Zusammenhang mit der Entstehungsart der »Rostgebilde« — wie sich aus dem Weiteren ergeben wird.

Die Structur ist eine fast überall erkennbare concentrisch schalige, die Farbe umbrabraun bis schwarz, nach der convexen Oberfläche zumeist ins Rostfarbene übergehend. An der unteren concaven, mit Drusenräumen vergleichbaren Fläche sind fast überall glitzernde Punkte sichtbar, welche nach Bekanntsein der Hauptsubstanz (magnetisches Eisenoxyd) makroskopisch alsbald für das gehalten wurden, was sie auch wohl sein werden. Es wird an meiner mikroskopisch-technischen Ungewandtheit gelegen haben, dafs ich die muth-

\* Siehe übrigens den Abschnitt II dieser Mittheilung.

mafslichen Octaëderchen nicht habe erkennen können.

Die Analyse der bei 100° getrockneten Substanz ergab folgendes Resultat:

Eisenoxyd . . . . .	66,84 %
Eisenoxydul . . . . .	23,24 „
Kalk . . . . .	2,60 „
Magnesia . . . . .	0,39 „
Kieselsäure . . . . .	1,18 „
Schwefelsäure . . . . .	0,28 „
chemisch gebund. Wasser . .	2,75 „
Kohlensäure . . . . .	2,32 „
Kohlenstoff . . . . .	0,22 „
mit Aether ausziehbares »Fett«	0,18 „
	100,00 %

Der Kohlenstoff war in dem in Salzsäure unlöslichen und auf einem Asbestfilter gesammelten Rückstand der vorher mit Aether ausgezogenen Substanz durch Verbrennen im Sauerstoffstrom bestimmt worden.

Der vorstehend als »Fett« bezeichnete Abdampfungsrückstand des Aetherauszuges konnte lediglich von mineralischem Schmiermaterial herrühren, welches vom Dampf mitgerissen und durch das Condensationswasser in die Kessel resp. Bouilleurs gelangt war.

Während die Eisenoxyde und der als solcher aufgeführte Kohlenstoff (neben Kieselsäure z. Th.) die vom Kesselblech herrührenden Bestandtheile sind, stammen alle übrigen (excl. des Fettes) vom Ruhrwasser.

Experimentell entscheiden läßt sich nicht, ob alles chemisch gebundene Wasser an die Eisenoxyde gebunden ist, und zwar deshalb nicht, weil in Kesselsteinen der schwefelsaure Kalk nicht stets lediglich als wasserfreier, sondern z. Th. auch wohl als wasserhaltiger vorhanden zu sein pflegt. Es ist dies aber von keiner wesentlichen Bedeutung, da die 0,28 % SO<sub>3</sub> nur 0,08 % Wasser für wasserhaltigen Gips verlangen.

Item, die Gebilde bestehen der Hauptmasse nach (bis zu mehr als 90 %) aus gewässertem Eisenoxydoxydul und sind daher außerordentlich stark (retractorisch) magnetisch. Sie lösen sich in Salzsäure (unter vorübergehendem lebhaften Brausen [CaCO<sub>3</sub> und MgCO<sub>3</sub>]) leicht unter Hinterlassung gelatinöser Kieselsäure, welcher aus dem Kesselblech stammender Kohlenstoff beigemischt ist.

Die beim Oeffnen der Bouilleurs erstmalig zu Tage gekommenen Rostwucherungen und Perforationen wurden von den Leuten des Betriebes mit Schrecken wahrgenommen und von einem ganzen Collegium von stauenden Kesselverständigen und anderen Beschauern umstanden.

Man war da vor eine sehr interessante resp. brennende Frage (sit venia verbo) in »physiologischer« wie »therapeutischer« Beziehung gestellt!

Die chemischen Laien — die Herren mögen verzeihen! — hatten sehr begreiflicher Weise in erster Linie die mineralischen Bestandtheile des Wassers, und in zweiter die mit dem Conden-

sationswasser eingeführten Schmierbestandtheile im Verdacht, das Unglück angerichtet zu haben.

Der Verdacht auf die Mineralbestandtheile des Wassers erschien von vornherein am wenigsten begründet, da das Ruhrwasser nirgendwo — auch weit abwärts nicht, wo sich die Zuflüsse chloridischer Grubenwasser geltend machen könnten — corrosive Mineralbestandtheile (wie Chlormagnesium etwa) enthält, deren Angriff überdies ein mehr oder weniger gleichmäfsiger sein würde.

Die ad hoc ausgeführte Analyse des Wassers, wie es nach mehrtägigem Betrieb der Kessel entnommen wurde, ergab folgende Gehalte (Gramm) pro Liter:

Natron . . . . .	0,0290	} oder: Schwefels. Kalk . 0,0036	Chlornatrium . . .	0,0306
Kalk . . . . .	0,0348		Schwefels. Natron	0,0351
Magnesia . . . . .	0,0069		Schwefels. Kalk .	0,0036
Schwefelsäure . . .	0,0148		Kohlens. Kalk . .	0,0595
geb. Kohlensäure	0,0337		Kohlens. Magnesia	0,0145
Chlor . . . . .	0,0186			

Der relativ hohe Gehalt an schwefelsaurem Natron und gegen originäres Ruhrwasser niedrige an schwefelsaurem Kalk wurde freilich durch den nachträglich mir bekannt gewordenen Umstand erklärlich, dafs beim Betrieb fortwährend Soda — und zwar in unnötig grosser Menge zugesetzt worden war, wodurch ein leicht entfernbare Kesselstein erzielt wurde, zugleich aber auch das Bestehen einer sauren Reaction im Kessel überhaupt ausgeschlossen blieb.

Um aber über die des Oeffteren erhobene Frage nach der corrosiven Einwirkung der Schmierbestandtheile endgültig wegzukommen, wurden nachfolgende Versuche angestellt:

Die directe Prüfung der zur Anwendung gekommenen Schmierer ergab deren sehr harmlosen Charakter. (Siehe unten.)

Aus dem Condensationswasser wurden durch Ausschütteln mit Aether die mitgerissenen Schmierbestandtheile isolirt und zu 0,048 % bestimmt. Beim heftigen Kochen der durch Aetherausüttelung gewonnenen Substanz mit Wasser zeigte der durch eine in den Hals des Kochkolbens eingepafste spitze Glasröhre ausströmende Dampf eine nur eben bemerkbare saure Reaction. Beim Kochen derselben Substanz mit Wasser unter Zusatz von Kupferoxydul ging eine höchst geringe Menge Kupfer in Lösung.

Bei Wiederholung der beiden Versuche direct mit dem milchig getrüben Condensationswasser treten dieselben Erscheinungen, aber natürlich in sehr viel minder Deutlichkeit ein.

Ganz ausdrücklich hervor hebe ich, dafs die durch Aetherausüttelung aus dem Condensationswasser gewonnene Substanz merklich leichter als Wasser gewesen ist und vor Zusammenballen zu gröfseren Klumpen kaum Neigung zeigte, sich im heifsen Wasser abzusetzen.

Andererseits trat bei auch noch so langem Kochen des trüben Condensationswassers nicht

die geringste Zusammenballung und kein Absatz der hartnäckig suspendirt bleibenden Schmieresubstanz ein. Die Möglichkeit eines Absatzes und Anhaftens der verdichtigten Substanz im Kessel erscheint demnach überhaupt ausgeschlossen und würde andernfalls bei der geringen Menge und geringen Reactionsfähigkeit jener doch nicht in Betracht kommen.

Für die Erklärung der merkwürdigen Corrosionserscheinungen können mithin lediglich in Wasser gelöste gasförmige Agentien in Anspruch genommen werden — also in erster Linie Luft resp. Luftsauerstoff und etwa noch Kohlensäure, und in zweiter — Wasserstoff. Letzterem nämlich muß in bezug auf die mechanische Bildung und Beschaffenheit der »pilzartigen« Gebilde die wichtigere Rolle zugeschrieben werden.

Es ist Jedermann bekannt, „dafs Eisen, mit einer dünnen Lage von Wasser bedeckt und der Luft dargeboten, sich in Oxydhydrat verwandelt, indem es den vom Wasser absorbirten Sauerstoff der Luft aufnimmt und sich als Oxyd mit einem Theil des Wassers verbindet“. (Ich citire hier ungefähr wörtlich aus Gmelins Handbuch.)

„Befindet es (Eisen) sich unter einer höheren Schicht, der Luft dargebotenen, Wassers, wo also die Uebertragung des Sauerstoffs aus der Luft durch das Wasser auf das Eisen langsamer erfolgt, so bildet sich schwarzes Oxydoxydulhydrat, indem das langsam entstehende Oxydhydrat das Eisen disponirt, sich durch Wasserzersetzung in Oxydul zu verwandeln, mit welchem sich das Oxyd vereinigt.“ (Wöhler.)\*

Für die unerwünschte Bildung des Eisenoxydoxydulhydrates als solchen waren oder sind im Dampfkessel resp. in Bouilleurs u. a. Vorwärmvorrichtungen dieselben Bedingungen gegeben wie bei der absichtlichen Darstellung des ehemals officinellen »Aethiops martialis«, den die alten Pharmaceuten erhielten, indem sie Eisenoxyd und gepulvertes metallisches Eisen einige Zeit mit kochendem Wasser in offenen Gefäßen behandelten, und das unter Wasserstoffentwicklung gebildete Hydroxyd in nicht zu starker Wärme trockneten; letzteres, um die Weiteroxydation (zu Oxydhydrat) zu verhüten.

Der vorhin erklärte chemische Vorgang erklärt zugleich die mechanische Entstehung der durch ihre sonderbare Form ausgezeichneten Gebilde: Wie sich durch Umhüllung von Flüssigkeitstropfen mit staubförmigen Körpern aus diesen bestehende Kugeln bilden können, so können sich solche auch bilden durch Umrüstung von Gasblasen.

Dafs ein Fall solcher Art hier vorliegt, darüber läßt der Augenschein ebensowenig Zweifel, wie die vorhin besprochene Analogie darüber, dafs

\* Ich übergehe hier die doch nur nebenbei — wenn überhaupt — in Betracht kommenden Momente, wie Oberflächenbeschaffenheit des Eisens, abweichendes Verhalten verschiedener Eisenarten u. s. w.

es Blasen von Wasserstoff gewesen sind, welche die Entstehung der »pilzartigen« Gebilde schliesslich veranlaßt haben. Die von der Kugelgestalt mehr oder weniger abweichende Form derselben und die excentrische Stellung der Stiele, welche von den eingefressenen Löchern ausgehen, ist im Weiteren unschwer erklärbar. Das Haftenbleiben der sich stetig vergrößernden Blasen überhaupt setzt selbstverständlich einen sehr geringen Grad von Bewegung der Wassermasse voraus, eine Bedingung, die bei der langsamen Anwärmung des Wassers in den Bouilleurs ja gegeben ist. Die augenscheinliche Längszerrung und damit nothwendig verbundene Abplattung der Blasen andererseits hat das Statthaben einer Bewegung — und zwar einer einseitigen Strömung — zur Voraussetzung, und eine solche Strömung findet ja auch statt.

Der leitende Techniker der Kesselanlage, welcher mir Gelegenheit und Veranlassung zu meiner Untersuchung gegeben hat, machte von deren Ergebniss kurzer Hand derart Gebrauch, dafs er, und zwar mit vollem Erfolg, die Speisung in die Oberkessel verlegte, wo nunmehr rasche Entlüftung des Wassers erfolgte. Damit freilich hörten die Bouilleur-Kessel auf, als solche zu functioniren, aber der Calcul war insoweit wohl der richtige, als die Kosten des Mehrverbrauchs an — im vorliegenden Falle — billiger Kohle durch Minderverbrauch an Kesselmaterial mindestens ausgeglichen waren.

## II.

Vorstehendes war bereits druckfertig niedergeschrieben, als ich von einem gleichartigen Vorkommniss Kunde erhielt, über welches mir von einer rheinischen Kesselfabrik unter gleichzeitiger Zusendung eines Rohrstückes aus einem Vorwärmer das Folgende mitgetheilt wurde.

1. „Die Rohre sind etwa zwei Jahre in Benutzung gewesen.“
2. „Die mittlere Temperatur des umgebenden Wassers mag 60° C., die höchste 80 bis 90° C. betragen haben.“
3. „Das Speisewasser war nach bestimmter Versicherung ausschliesslich Ruhrwasser. — Die an den Röhren auftretenden Gebilde haben ganz ähnliche Gestalt wie die uns vorgelegten. Von den hier noch liegenden Röhren, an denen dies zu sehen ist, würden aber die Gebilde auf dem Transport voraussichtlich abgestofsen werden.“

An dem gesandten Rohrstück waren sozusagen die ergänzenden Erscheinungen zu den vorherbeschriebenen »pilzartigen« Gebilden zu beobachten: zahlreiche, der Mehrzahl nach eirunde Löcher, theilweise noch mit Eisenoxydoxydulhydrat ausgefüllt, an vielen Stellen totale Perforation der 4 mm starken Rohrwandung.

Sehr in die Augen springend und die Richtigkeit meiner Entstehungserklärung beweisend war die außerordentlich ungleiche Vertheilung der eingefressenen Löcher. Dieselben waren nur sehr sparsam auf der einen — ganz gewiß unteren —, dicht gedrängt hingegen auf der andern — jedenfalls oberen Hälfte — des Rohrstückes vorhanden. Diese auch an den Bouilleurs — aber in minderer Deutlichkeit — wahrnehmbare Ungleichheit der Vertheilung der Einfressungen ist nach richtiger Deutung des chemischen Vorganges unschwer zu verstehen.

Wollte man die Einfressung unmittelbar von anhaftenden Luftblasen, d. h. in Wasser gelöstem Sauerstoff herleiten, so wäre vorab nicht zu erklären, warum dieses Anhaften nicht rings um das Rohr gleichmäßig stattgefunden hat. Weiterhin wäre überhaupt nicht zu erklären, wie nach jeweiliger Aufzehrung des in den Luftblasen enthaltenen Sauerstoffs eine so tiefgreifende weitere Einfressung hätte stattfinden können.

Leicht zu begreifen hingegen ist, daß ein fester Körper — hier im Falle das primär gebildete Eisenoxydhydrat, und zwar an rauhen Stellen vorzugsweise, und namentlich aber auf der oberen Hälfte der Rohre sich absetzen konnte und mußte. Also nur an Stellen, wo das anfänglich gebildete Eisenoxydhydrat in einiger Ruhe sich stetig auf das metallische Eisen absetzen konnte, vermochte der Vorgang der Wasserzersetzung stattzufinden, also immer neuer Sauerstoff auf das Eisen oxydierend zu wirken und continuirlich Wasserstoff sich zu entwickeln, aus welchem die nachher sich umkrustenden Blasen bestanden haben müssen.

Um Mitte September d. J. nahm ich Veranlassung, in einer Sectionssitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (in Köln) über die in Rede stehende besondere Erscheinungsform von Eisencorrosion zu sprechen. Hrn. Dr. Polis-Aachen verdanke ich den bei dieser Gelegenheit mir gemachten Hinweis auf bezügliche Literaturangaben in der Zeitschrift bzw. Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Obwohl ich mir es zum Vorwurf machen kann, in der technischen Literatur nicht vordem gründlicher Umschau gehalten zu haben, so brauche ich diese Unterlassung andererseits minder zu bedauern, weil in den betreffenden Mittheilungen und Referaten, aus denen ich die hierher gehörigen Stellen in chronologischer Reihenfolge citiren und besprechen werde, die Erscheinungen im wesentlichen zwar richtig beschrieben, aber selbst bei z. Th. richtiger Erkennung der Grundursache eine richtige Erklärung des ganzen Vorganges dennoch nicht gegeben ist.

1. Wochenschrift 1879, pag. 282/283. Kirchwegger:

„Sehr räthselhaft erscheint sodann das Vorkommniß, daß mitunter Kesselplatten auf der inneren, also der Wasserseite, zerstreut pockennarbige Ausfressungen zeigen, welche tief in die Blechstücke eindringen.“

K. betont danach, daß solche Corrosionserscheinungen unter wesentlich gleichen Bedingungen oft in dem einen Kessel und nicht dem andern auftreten.

K. macht dabei auf zwei bei der Erklärung solcher Erscheinungen zu beachtende Factoren aufmerksam, nämlich 1. die chemische Qualität des Eisens und 2. die Wärmewirkung bei verschiedenen wechselnden Temperaturgraden. K. führt als Beleg für 1. als interessantes Beispiel einen alten abgerosteten Schiffsholzen an, der, ursprünglich ein voller Rundstab, nachher aus bündelartig vereinigten Fasern bestand. Und für 2. (Wärmewirkung) führt K. eine Anzahl von Analogieen vor, die aber weder überhaupt noch ihm selbst volle Befriedigung zu gewähren scheinen, und schließt mit den Worten:

„Mit vorstehend Gesagtem soll nicht ausgeschlossen sein, daß an jenen Corrosionen auch sonstige physikalische wie chemische Einwirkungen ihren Antheil haben können.“

2. Wochenschrift 1880, p. 66 ff.: Holzapfel spricht a. a. O. über weitgehende Zerfressungen eines Warmwasser-Kessels durch Rostnarben, welche Erscheinung er zwar nicht für genügend aufgeklärt erachtet, von der er aber glaubt, „daß bei der (von oben stattgehabten) continuirlichen Zuführung kalten Wassers viel Luft mit in den Kessel gedrungen sei, die, an einzelnen Stellen haftend, Veranlassung zu der Rostbildung gegeben habe“.

(Ecker constatirt eine ähnliche Erscheinung, und Kirchwegger macht Hinweisungen derselben Art wie oben sub 1.)

Zeitschrift 1881, p. 191. — Unter Uebergang der a. a. O. auch zur Sprache gebrachten Corrosion durch Mineralbestandtheile der Speisewasser citire ich nur folgende hierher gehörigen, in bezug auf Beschreibung der Erscheinung sehr hübschen und jedenfalls mehr als die vorigen befriedigenden Ausführungen der HH. Abel und Vogt. Dieselben sind der eigentlichen Erklärung,\* wie ich sie im ersten Theil der vorstehenden Abhandlung gegeben habe, schon sehr nahe gekommen.

Abel:

„Wird bei Anwendung von Ober- und Unterkesseln das Speisewasser in den von den Feuergasen zuletzt bestrichenen Unter-

\* Einwirkung von Eisenoxydhydrat auf metallisches Eisen u. s. w.

„kessel eingeleitet, so findet man in den  
 „einzelnen Platten desselben oft pocken-  
 „narbige Grübchen. Durch die Erwärmung  
 „des Wassers werden stark sauerstoffhaltige  
 „Luftbläschen gebildet, welche bei der ge-  
 „ringen Bewegung des Wassers in diesen  
 „Kesseltheilen sich an die Unebenheiten des  
 „Blechtes ansetzen und nun zerstörend auf  
 „die Bleche einwirken. Bleche mit rauher  
 „Oberfläche werden leichter angegriffen als  
 „glatte. Die Zerstörung schreitet natur-  
 „gemäß in den Grübchen selbst am schnellsten  
 „fort. Können sich an irgend einer Stelle  
 „Dampfblasen im Inneren des Kessels fest-  
 „setzen, so treten auch dann, wenn jene  
 „Stellen nur von Heizgasen niedriger Tem-  
 „peratur berührt werden können, Ab-  
 „rostungen ein, bei denen immer nur die  
 „Bildung von Eisenoxydoxydul auftritt. Daher  
 „wird auch hier nur die aus dem Speise-  
 „wasser entstammende atmosphärische Luft  
 „die zerstörende Ursache sein.“

Vogt-Barmen:

„Die Hauptursache der inneren Corrosion  
 „ist ungenügende Bewegung des Wassers.  
 „Die pockenartigen Narben sollen mehr Wir-  
 „kungen des Schlammes sein als solche der  
 „atmosphärischen Luft, da sie auch dann  
 „an den tiefsten Kesselstellen auftreten, wenn  
 „das Speisewasser nicht an diesen Stellen  
 „zugeführt wird, und außerdem Corrosionen

„sich oft gerade unterhalb der Mündung  
 „des Zufußrohres für das Speisewasser  
 „bilden. Bei den als Vorwärmer benutzten  
 „Kesseln treten die Pockennarben im oberen  
 „Theile (obere Wölbung?)\* und die wurm-  
 „förmigen Ausfressungen im unteren Theile  
 „auf. Auch die letzteren sollen Einwirkungen  
 „des Schlammes sein.

„(Die Wirkungsweise des Schlammes,  
 „ob mechanischer oder chemischer Natur,  
 „ist nicht erklärt.“ D. Ref.) NB.!

(»Zeitschrift d. Verb. der Dampfkessel-Ueber-  
 wachungs-Vereine« 1880, S. 167.)

Erklärt aber ist die »Wirkungsweise des  
 Schlammes« nunmehr durch meine Darlegungen,  
 deren Ausführlichkeit z. Th. in dem Umstand  
 seine Rechtfertigung finden dürfte, dafs die Mit-  
 theilung nicht ausschliesslich an die Adresse eines  
 Publikums von Fachchemikern gerichtet ist. Die  
 anderen Techniker aber werden es mir vielleicht  
 doch nicht verübeln, dafs ich mich einer gewissen  
 monographistischen Breite befleißigt, und meine  
 eigene Untersuchung im Abschnitt I in ihrer  
 vollen Unabhängigkeit von den im Abschnitt II  
 enthaltenen fremden Daten der Oeffentlichkeit  
 übergebe.

\* Der Sinn der eingeklammerten Worte (»obere  
 Wölbung«) ist nicht recht klar und auch nicht ersicht-  
 lich, ob diese Worte vom Vortragenden oder dem  
 Referenten herrühren.

## Verordnung über die Anwendung von Flußeisen im Brückenbau in Rußland.

Von Prof. Belebubsky - Petersburg.

Im Jahrgang 1886 dieser Zeitschrift, Nr. 3,  
 Seite 211 wurden die russischen Vorschriften  
 über den Gebrauch des Flußeisens bei Bauten  
 veröffentlicht, die in dem Erlafs des Wegebau-  
 ministers vom 13. Juni desselben Jahres heraus-  
 gegeben waren.

Seitdem sind drei Jahre verflossen, während  
 welcher Zeit das von russischen Fabriken für  
 Brücken und andere Bauten verfertigte Flußeisen  
 stets mechanischen und chemischen Unter-  
 suchungen unterworfen wurde. Bereits im Jahre  
 1886 ging man bei der Herstellung der Fluß-  
 eisenbrücken für die Staatsbahnen Gomel Briansk,  
 Rchew Wjasma, Romni-Krementschug und Pskow-  
 Riga zur Anwendung des weichen Flußeisens  
 über und hat man in Rußland jetzt  
 schon eine ziemlich große Anzahl der Brücken-

bauten auf während der Jahre 1885 bis 1888  
 neuerbauten Staatsbahnen in Spannweiten von  
 3 m bis 107 m aus weichem Flußeisen.

Das Flußeisen für diese Bauten wurde von  
 den Fabriken Alexandrowsk (St. Petersburg)  
 und Bjansk verfertigt\* unter fortwährender  
 Ueberwachung von Regierungs-Inspectoren. Zahl-  
 reiche Prüfungen des Flußeisens wurden von  
 denselben in den Fabriken selbst und auch zur  
 allgemeinen Controle der Production vom Me-  
 chanischen Laboratorium des Wegebau-Ingenieur-  
 Instituts (Petersburg) ausgeführt.

Für die Vorbereitung des Flußeisens und

\* Das weiche Flußeisen wird auch in den  
 Fabriken zu Kulebaki (Struve), dem Warschauer Stahl-  
 werk und Putiloff in Petersburg, hauptsächlich für  
 Kessel, Schiffe und Brücken erzeugt.

fernere Bearbeitung desselben wurden besondere technische Bedingungen [ausgearbeitet\*], die später zur Abfassung der allgemeinen Bestimmungen über den Gebrauch von Flußeisen bei Brückenbauten in Ersatz der Verordnung von 1885 zu Grunde gelegt wurden. In Nachstehendem bringen wir diese, nunmehr veröffentlichten Bestimmungen mit einigen Anmerkungen versehen. Alle weiter folgenden Anmerkungen sind vom Verfasser gemacht.

**Erlaß des Wegebauministeriums unterm 25. August 1888,  
Nr. 9577, über den Gebrauch des Flußeisens bei  
Brückenbauten**

(zum Ersatz des Erlasses unterm 13. Juni 1885\*\*).

I. Flußeisen soll zu allen Brückentheilen mit Ausnahme der Niete, die aus Schmiedeisen gemacht werden sollen, zugelassen werden.

II. Von dem für die Brückenbauten verwendeten Flußeisen werden folgende Eigenschaften verlangt:

- a) ein Gehalt an Kohlenstoff nicht mehr als 0,10 % (ein Zehntel Procent), an Phosphor nicht mehr als 0,05 % (fünf Hundertstel Procent).

Anmerkung. Für Flußeisen aus russischem, auf Holzkohle erblasenem Roheisen, kleine Mengen von Phosphor (bis zu 0,06 %) enthaltend, wird Gehalt an Kohlenstoff nicht festgestellt.

- b) Die Zugfestigkeit soll zwischen 34 bis 40 kg auf den Quadratmillimeter und die Ausdehnung mindestens 25 % haben, wobei die Probestücke 200 mm lang und 30 mm breit sein sollen. Die Elastizitätsgrenze soll etwa die Hälfte der Zugfestigkeit und mindestens 17 kg a. d. Quadratmillimeter haben.\*\*\*

- c) Das Flußeisen mit den aufgezählten Eigenschaften darf beim Biegen im kalten Zustande vermittelt Hammer bis zum Anschließen durchweg der inneren Seiten des Probestückes nicht brechen und keine Risse geben. †

- d) Das Flußeisen darf nicht härter sein, wovon man sich überzeugen kann, indem man Probestreifen bis zur Kirschrothglühhitze erwärmt und dann, in Wasser abgekühlt, derart umbiegt, daß die Innenseiten des gebogenen Stückes ohne Zersplitterungen, Risse u. s. w. sich anschließen lassen. ††

Anmerkung zu II c und d. Für die oben genannte Biegungs- und Härteprobe werden aus den Prüfungslücken des Flußeisens Streifen von 250 bis 300 mm Länge und 30 bis 40 mm Breite ausgeschnitten; die Ränder desselben sollen gefeilt werden.

III. In anbetracht der großen Empfindlichkeit des Flußeisens gegen mechanische Bearbeitung ist bei seiner Erzeugung zu beachten:

- a) Flußeisen aller Sorten soll nach dem Walzen ausgeglüht werden und hierauf langsam in dem Abbrennungsöfen oder im heißen Sandbade abgekühlt werden. Beim Verlassen des Materials aus dem letzten Walzenstich soll die Temperatur des Eisens nicht niedriger als die der kirschrothen Farbe entsprechende sein.

Anmerkung. Beim Ausglühen soll das ganze Stück in den Ofen ausgelegt werden, der so geräumig sein soll, daß alle Seiten jedes einzelnen Stückes des Flußeisens der gleichmäßigen Wirkung der heißen Gase unterworfen werden.

- b) Die Löcher dürfen nicht gestanzt, sondern müssen gebohrt werden.\*

- c) Die Bearbeitung mit Scheere in kaltem Zustande ist gestattet, aber nur unter der Bedingung, daß die mit Scheere herausgeschnittenen Stücke ein zweites Mal ausgeglüht werden, oder ihre Ränder auf mindestens 1½ mm abgehobelt werden.

- d) Alle vier Kanten der Verticalbleche der Gurtungen in den Hauptträgern und der Verticalbleche der Längs- und Querträger, ebenso die Querkanten der Horizontalbleche der Gurtungen, Streben und Winkel müssen nach der Bearbeitung durch die Scheere vermittelt Hobel, Meißel (Fräsen) auf mindestens 1½ mm abgenommen werden.\*\*

Das Abnehmen der Kanten vermittelt Handmeißels ist nicht gestattet, mit Ausnahme bei den scharfen Kanten in den gebohrten Löchern, die aber nachher mit der Feile nachgearbeitet werden sollen

- e) Alle Kröpfungen sind in heißem Zustande mit langsamer, späterer Abkühlung auszuführen.

Anmerkung. Die im Punkt III c erwähnte zweite Ausglüfung wird nicht ausgeführt, wenn die Bearbeitung mit Scheere zwischen Walzung und der ersten Ausglüfung vorgenommen wurde (gemäß Punkt a).

- f) Die aus den Walzen herauskommenden heißen Stücke des Flußeisens sind nicht auf die nasse Erde, steinerne oder metallene Bodenfläche, sondern auf trockenen Sand zu legen.

IV. Zur Ausführung der mechanischen Prüfungen (unter II a, c und d) nimmt man nach der Wahl des Inspectors (oder Abnehmers) von sämmtlichen, aus einem Guß erzeugten Stückes des Flußeisens mindestens zwei Prüfungsstücke, wobei das eine ein Blech-, das andere ein Façoneisen sein muß, wenn beides aus derselben Charge gewalzt wird. Die zur Prüfung auf Zugfestigkeit, Härte- und Biegeprobe dienenden Probestäbe werden aus obengenannten Prüfungsstücken des Flußeisens gefertigt und zwar dürfen sie aus denselben nicht eher entnommen werden, als bis diese vollkommen fertig zugerichtet und zum letztenmal ausgeglüht sind (siehe Punkt III a).

Aus jedem für die Prüfung gewählten Stück werden auf Zug, Biegung und Härtung mindestens zwei Probestäbe nach jeder Prüfungsart geprüft; die

\* Obgleich beim weichen Flußeisen keine Gefahr darin liegt, bei nachfolgender Ausreibung die Löcher zu stanzen, so hat man es zufolge der Schwierigkeit der Aufsicht darüber, daß alle Löcher wirklich ausgerieben werden, vorgezogen, zu fordern, daß die Löcher im ganzen gebohrt werden, und sind demgemäß die letzten Brücken aus Flußeisen ausgeführt worden.

\*\* Diese Forderung wurde auch bei den aus Flußeisen hergestellten Brücken schon ausgeführt.

\* Die zu diesem Zwecke von der Staatsverwaltung ernannte Commission bestand aus den Herren: Prof. Petroff, Prof. Belebubsky, Prof. Nicolai, Chef der Fabrikinspection bei der Staatsverwaltung Tchernoff, Ing. Boguslawsky und Director der Petersburger Metallfabrik Krell.

\*\* Vergl. »Rigasche Ind.-Ztg.« 1885.

\*\*\* Die Bestimmung der Ausdehnung wird gewöhnlich gemäß den Münchener Conferenz-Beschlüssen ausgeführt, d. h. auf 100 mm zu beiden Seiten vom Druckquerschnitt. *Anm. d. Verf.*

† Die Ausführbarkeit dieser Forderung ist durch zahlreiche Versuche constatirt.

†† Die Feststellung der bestimmten — gewöhnlich 28° C. — Temperatur des Wassers wurde als ganz überflüssig anerkannt.

Probestäbe werden von gegenüberstehenden Enden des Prüfungsstückes und dabei quer der Walzrichtung, wenn die Breite des Eisens es zulässt, genommen.

V. Um eine allgemeine Ueberwachung über die Flusseisen-Erzeugung zu haben, nimmt man, unabhängig von den erwähnten Prüfungen, von je 50 fertigen Stücken der Bleche oder Façoneisen ein Stück heraus, das folgenden Prüfungen unterworfen wird.

- a) Die aus verschiedenen Punkten des jeweiligen Stückes und nach verschiedenen Richtungen herausgeschnittenen Probestücke werden gemäß Punkt II b, c und d geprüft, wobei die Anzahl der Prüfungen von derselben Art aus jedem Stück mindestens drei (3) auf Biegung und Härtung, mindestens fünf (5) auf Zug sein muss. Die Probestücke für Zugproben werden aus der Mitte des zu prüfenden Eisenstückes und von 4 Rändern quer der Walzrichtung genommen. Der Unterschied in der Zugfestigkeit bei den obengenannten 5 Probestücken darf nicht mehr als 4 kg auf den Quadratmillimeter in den im Punkt II b vorgeschriebenen Grenzzahlen bei einer Ausdehnung von mindestens 25 % betragen.
- b) Die aus Blech herausgeschnittenen und aneinander genieteten Streifen werden bis zur Zugspannung zu 15 kg auf den Quadratmillimeter in Anspruch genommen, wobei man sie mit hölzernen Hämmern wiederholt klopft; nach dieser Prüfung sollen die Probestreifen an den Nietlöchern und längs der ganzen Länge keine Risse zeigen.\*

VI. Die zur Prüfung bestimmten Probestäbe sollen aus den Prüfungsstückes des Flusseisens in jenem Zustande des letzteren genommen werden, wie es zur Uebernahme für die Vorbereitung der Brückentheile vorgestellt wird; die Probestäbe selbst soll man aus dem Eisen vermittelt Feile, Bohrer oder Meißel ohne Kröpfungen, Schläge, Scheere, Erwärmung und Ausglühung vorbereiten.

VII. Zu der Berechnung des Oberbaues der Brücken aus Flusseisen werden folgende Festigkeitsgrenzen (Kilogramm auf den Quadratmillimeter) vorgeschrieben:\*\*

- a) bei Brücken mit weniger als 7° (7 Faden\*\*\* = 15 m) Spannweite (einschließlich) und bei den Fahrbahn- (Längs- und Quer-) Trägern jeglicher Spannweite
  - für Zug- und Druckfestigkeit (netto) . . . . . 6,5 kg
  - für Scheerfestigkeit im Verticalblech der Blechträger . . . . . 3,75 „
- b) bei Brücken mit mehr als 7° (15 m) Spannweite und bis zu 15° (32 m) einschließlic bei den Hauptträgern
  - Zug (netto) und Druck (netto) . . . . . 7,25 kg
  - Scheerfestigkeit im Verticalbleche in den Gurtungen . . . . . 4,25 „
- c) bei Brücken mit mehr als 15° (32 m) für die Hauptträger allein
  - Zug (netto) und Druck (halbnetto) in den Gurtungen . . . . . 7,75 kg
  - Streben und Ständern . . . . . 7,50 „
  - für Scheerfestigkeit in den Verticalblechen . 4,75 „

\* Diese Prüfungsart ist vom Ministeriums-Consul beigelegt.

\*\* Diese Zahlen stellen nichts Anderes als proportionale Vergrößerung der Spannungszahlen für Schweisseisen gemäß der in Rußland bestehenden Anforderungen dar — man behält sich eine Revision der Spannungszahlen für Schweisseisen und Flusseisen in Gesamtheit vor. Bei Feststellung der im Erlaß stehenden Zahlen hat man für die Festigkeit des weichen Flusseisens 34 kg als Ausgangspunkt genommen.

\*\*\* Russischer Faden = 7 engl. Fufs.

d) für die Windkreuze der Brücken von mehr als 15° (32 m) Spannweite

Zug (netto) . . . . . 9,50 kg  
Druck (halbnetto) . . . . . 8,50 „

e) für die Windkreuze der Brücken von weniger als 15° (32 m) Spannweite (einschließlich)

Zug (netto) . . . . . 9,00 kg  
Druck (halbnetto) . . . . . 8,00 „

Anmerkung. Im Falle gleichzeitiger Anwendung von Schweiss- und Flusseisen in ein und demselben Bau ist zu beachten, daß innerhalb jeder Einzelgruppe eines Baues mit dem Material nicht gewechselt werden darf.

Als solche Einzelgruppen sind zu rechnen:

- a) Ober- und Untergurt der Hauptträger,
- b) Streben und Ständer der Hauptträger,
- c) Quer- und Längsträger der Fahrbahn,
- d) Windkreuze und Querbindungen der Hauptträger.

Was die Berechnung des Oberbaues der Brücken aus Flusseisen in bezug auf Belastung u. s. w. anbelangt, so behalten hierfür alle allgemeinen Bestimmungen der Verordnung des ehemaligen Inspections-Comités\* der Eisenbahnen vom 5. Januar 1884, Nr. 60, Geltung. Außerdem sind bei der Bestellung von Brücken aus Flusseisen in den technischen Bedingungen folgende Forderungen eingeführt:

- a) Die äußeren Flächen der Blöcke, aus welchen das Flusseisen gewalzt wird, sollen möglichst ohne Risse, Blasen und andere Mängel sein. Es ist erlaubt, kleinere Stellen mit genannten Fehlern in kaltem Zustande auszuhauen, jedoch nur unter der Bedingung, daß die schadhafte Stelle ganz entfernt wird.
- b) Die zum Walzen bestimmten Blöcke dürfen keine Blasen, Höhlungen u. s. w. enthalten, auch soll der Kopf der Lunkertrichter vor dem Walzen entfernt werden. Die gänzliche Entfernung des verlorenen Kopfes ist auch beim Ausschneiden der Bleche oder des Façoneisens aus den gewalzten Stücken zulässig, mit der Maßgabe, daß man nach dem Ausschneiden des gewalzten Bleches nach gewissem Maß Querstreifen von 25 mm Breite aus den dem ausgeschnittenen Bleche nebenliegenden Theilen der abzuwerfenden Stücke des gewalzten Bleches im Beisein der Inspection abschneidet. Diese Streifen werden durch mehrfaches Hin- und Herbiegen geprüft, damit man die volle Ueberzeugung erlangt, daß weder in dem abgeschnittenen, noch in den benachbarten Theilen des Bleches Blasen oder unganze Stellen sich befinden. Wird das gewünschte Ergebniss bei den ersten Streifen nicht

\* Vergl. »Rigaische Ind.-Ztg.« 1884, Nr. 8.

„ Ueber die Belastungsgleichwerthe von Prof. Winkler (Festschrift der technischen Hochschule zu Berlin).

„ »Centralblatt der Bauverwaltung« 1884, Nr. 35.

erzielt, so werden dem betreffenden Ende des Bleches weitere Abschnitte entnommen und die Probe in derselben Weise wiederholt.

Hinzuzufügen ist noch, daß der Entwurf der Verordnung in der ständigen Brückencommission des Eisenbahn-Departements unter Zugrundelegung der technischen Bestimmungen für

die im Bau begriffenen Staatsbahnen und der Resultate der obenerwähnten Material-Prüfungen beurtheilt und dann im vorigen Frühjahr im Ministerium und Conseil unter Leitung des wickl. Geh. Reg.-Ingenieurs Kerbedz und unter Zuziehung von Fachleuten berathen wurde.

St. Petersburg im September 1888.

## Congress der Société de l'Industrie Minérale

gehalten im östlichen Frankreich und in Belgien [Lüttich-Charleroi] vom 15. bis 26. August v. J.

(Schluß aus voriger Nummer.)

Die Gesellschaft beschäftigt heute 6200 Arbeiter und an 300 kaufmännische und technische Beamten. Die Lohn- und Gehaltslisten beziffern sich mit 6 bis 7 Millionen Franken jährlich.

Seit 1853 sind die Zinkhütten drei verschiedener belgischen Gesellschaften, welche nach und nach erstanden waren, von der Vieille-Montagne angekauft worden. Es waren die Gesellschaft der Grande-Montagne, welche auf der Hütte bei Flône die Zinkerze dieses Vorkommens verhüttete. Die Inbetriebsetzung der Flöner Zinkhütte erfolgte 1847; sie ging im Jahre 1853 gleichzeitig mit der im selben Jahre gebildeten Actiengesellschaft der Gruben- und Zinkschmelzhütte von Valentin-Cocq in den Besitz der Vieille-Montagne über. Letztere Hütte liegt in der Nähe von Hollogne-aux-pierres bei Mons im Hennegau. Zwei Jahre später wurden dann auch die in unmittelbarer Nähe der letzteren im Jahre 1853 erbauten, der Gesellschaft von Colladios gehörigen Anlagen zu Hollogne von der Vieille-Montagne angekauft, und bilden diese beiden vereinigten Anlagen heute eine der größten und besteingerichteten des Continents.

Die Zinkhütte von Tilff, von welcher schon die Rede war, verhüttet heute zum größten Theil verschiedene Arten von ausländischen Erzen, Galmeierze aus Spanien, Sardinien, Griechenland und Algier, Blenden aus Schweden, Deutschland u. s. w. Dieselben werden in gemahlenem und geröstetem Zustand bezogen, werden untereinander und mit wechsellndem Zusatz von mageren Feinkohlen nochmals gemahlen und gemischt und in den sogenannten Lütticher Oefen reducirt. Die Zahl der Oefen beträgt 16 mit etwa 2000 Retorten; die Tagesproduction derselben übersteigt 35 t pro Tag. Die Feuerung an den Oefen ist verschieden; die älteren haben noch directe Feuerung, die neueren sind mit Regenerativ-Gasheizung versehen. Die Retorten und alles in der Hütte verbrauchte feuerfeste Material werden auf der Hütte selbst und zwar mit äußerster Sorgfalt für Erreichung guter Qualität angefertigt.

Neben den angeführten Zinkhütten der Vieille-Montagne bestehen in Belgien noch vier andere Concurrenzhütten: die von Corpbalie, der Société Austro-Belge gehörig, verarbeitet die Galmeierze der Concessionen von Seilles und Laudenne; die Hütte der Gesellschaft von Bleyberg, welche letztere im Jahre 1855 neben der ihr zugehörigen Bleihütte erbaute und welche die Galmeierze von Schnieper verhüttet; die Zinkhütte von Ougrée, der Firma Eschger, Ghesquière & Co. gehörig, seit 1859 bestehend, und schließlich die zuletzt im Jahre 1875 entstandene Anlage zu Sclaigneaux, der Firma Gebr. Dumont von Lüttich gehörig.

Belgien producirt jährlich an 100000 t rohen Zinks, von welcher Production nahe an drei Fünftel auf die Hütten der Gesellschaft der Vieille-Montagne kommen.

Am Abend des 24. August war den Congressmitgliedern von seiten des Vereins der Lütticher Ingenieure in den anmuthig gelegenen und prachtvolle Aussicht auf die Stadt Lüttich gebenden Räumlichkeiten der Thermes-Liégeois ein Festessen geboten.

Den Morgen des folgenden Tages widmeten einige Interessenten noch dem Besuche der Kohlenbergwerke von Bonne-Fin, Six-Bonniers, Patience-Beaujone und Bonne-Espérance, den Werkstätten der weitbekannten Firma Fétu & Delège und denen der Gesellschaft Mense.

Die Zeche Bonne-Fin, welche in einer Vorstadt von Lüttich liegt, arbeitet mit schwierigen Wasser-Verhältnissen. Auf derselben stehen drei Wasserpumpen-Systeme; als interessante Mittheilung für die anwesenden Bergleute führt das »Bulletin« die Gesteungskosten für den Cubikmeter Wasser auf 100 m Hub vermittelt dieser drei Pumpen an, welche sich auf 1,6, 2,4 und 3,3 centimes belaufen. Das Kohlenbergwerk von Six-Bonniers ist gemeinschaftliches Eigenthum der Eisenhüttengesellschaft von Ougrée und der Firma de Wendel von Hayingen (Lothringen). Diese Kohlengruben sind die einzigen, welche im Lütticher Becken mit speciellen Vorrichtungen zur Vermeidung plötzlich auftretender schlagender Wetter versehen werden mußten.

Die Kohlengruben von Patience-Beaujone sind im Innern mit Seilbahnbetrieb versehen.

Auf Zeche Bonne-Espérance besteht eine mechanische Kohlenaufbereitungsmaschine für magere Kohlen, in welcher für die Triage mittelst geprefster Luft bewerkstelligt wird.

Nähere Angaben bezüglich der Productionsfähigkeit dieser letzteren Kohlenbergwerke fehlen leider.

Gegen Mittag trafen die Congressmitglieder am Bahnhof zusammen, von wo sie ein Extrazug nach Charleroi führten, wo denselben ebenfalls ein glänzender Empfang bereitet wurde.

Der Nachmittag und der Abend des 25. August wurden benutzt zum Besuche der nachstehenden Hüttenwerke, Constructionswerkstätten, Glashütten und Kohlengruben: Anlagen der Gesellschaft La Providence; Werkstätten der Firma Paris zu Marchienne-au-Pont; Fabrik für elektrische und hydraulische Maschinen der Firma Julien Dulait & Co. zu Marcinelle; Glashütte von Casimir Lambert; Kohlengrube von Sacré-Madame.

Die beiden Hochöfen der Hütte von Providence zu Marchienne-au-Pont produciren an 100 t pro Tag jeder. Zur Verlüftung kommen hauptsächlich Luxemburger Minetteerze aus den Becken von Esch, Ottingen, Beles und Lamadelaine, theilweise auch Schweisfenschlacken, welche aus der Haute-Marne (Frankreich) bezogen werden. Gewöhnliches Puddelroheisen wird mit einem Möller von 65 bis 85 % Minette und 15 bis 35 % Puddelofenschlacke erblasen.

Die Hauptproduction der Hütte besteht aus Trägern und sonstigen Façoneisen, speciell solchen von größeren Dimensionen; dieselbe beträgt an 44 000 t jährlich. Eine gelegentlich des Besuches ausgeführte Trägerprobe ergab für einen solchen von 305 mm 150 mm (Stegdicke nicht angeführt), bei 8 m freitragender Länge und einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 29 t eine Durchbiegung von 39 mm.

Die vorhandenen Puddelöfen sollen recht schnell und sehr ökonomisch arbeiten. Die Luppendampfhämmer sind doppelt wirkend. Die Schweisöfen für die schweren Trägerpackete haben directe Feuerung mit Unterwind und sind jeder für eine Production von 20 t pro 24 Stunden eingerichtet.

Die beiden Schächte Mécanique und Blanchisserie des Kohlenbergwerks von Sacré-Madame fördern jährlich an 300 000 t Steinkohlen. Der Abbau liegt auf der Teufe von 500 bis 800 m. Schacht Mécanique hat eine Tagesförderung von 300 t bei 780 m Tiefe. Die 1000 HP Fördermaschine nach System Sulzer ist für eine Fördertiefe von 1000 m eingerichtet. Das Förderseil aus Aloë hat flachen und nach einem Ende hin verminderten Querschnitt.

Die von der Firma Julien Dulait & Co. eingerichtete Centralanlage für die elektrische Beleuchtung der Kohlengruben von Sacré-Madame, eine der interessantesten und vollkommensten dieser Art, ist ebenfalls beim Schachte Mécanique aufgestellt.

Die Kohlenaufbereitungs-Anstalt und die Lührig-Coppéeschen Kohlenwäschen mit Briquetfabrik liegen am Schachte Blanchisserie.

Gegen 8 Uhr Abends versammelten sich die Mitglieder nochmals im Rathhaussaale von Charleroi und hörten dort mit der größten Aufmerksamkeit den äußerst interessanten Vortrag des Hrn. Smeysters, Oberingenieur des corps des mines (Bergamts), über die Structur des Kohlenbeckens von Charleroi, welchen das »Bulletin« in der nächsten Ausgabe zu veröffentlichen gedenkt.

Dieser Tag wurde beschlossen durch einen Besuch der mechanischen Werkstätten für Elektrizität und Hydraulik der Firma Julien Dulait & Co., welche durch verschiedene Serien von Bogen- und Glühlampen aufs prächtigste beleuchtet waren. Hr. Dulait führte den Besuchern eine Lichtsäule vor, wie solche im parc d'Avroy zu Lüttich functioniren. Dieselben stellen sich auf die städtische Wasserleitung und bergen in ihrem Fusse eine kleine Turbine, welche eine Dynamomaschine für eine Lichtstärke von 24 ampères, 2000 Kerzen betreibt. Diese Lichtsäulen sind in decorativer Hinsicht als sehr gelungen zu bezeichnen; sie bezwecken die Umgehung der ober- und unterirdischen Drahtleitungen und arbeiten absolut geräuschlos.

Die Construction der kleinen hydraulischen Betriebsturbinen ist äußerst sinnreich, der Nutzeffect derselben ein sehr hoher. Die Dynamos sind compound, in anderen Worten: sie behalten bei jeder beliebigen Lampenzahl eine constante elektrische Treibkraft (force électrique-motrice), so daß die Lichtintensität der Lampen immer dieselbe bleibt, gleichviel ob sie alle, theilweise oder auch nur vereinzelt brennen.

Auf einer kurzen Versuchsstrecke functionirte ein elektrischer Motor für Grubenförderung.

Zum Schlusse wurden noch Versuche mit einem neuen elektro-dynamischen Apparat für Grubenminen-

sprengung veranstaltet. Erst gegen Mitternacht verließen die Besucher diese prächtigen und bewunderungswürdigen Industriehallen.

Der Morgen des folgenden Tages wurde von etwa 80, den beiden Gruppen angehörenden Congressmitgliedern zum Besuche der Kohlenbergwerke von Mariemont-Bascoup im Centrumbecken benutzt. Dieselben wurden an der Grube Nr. 5 der Zeche Bascoup von der Direction und dem Betriebspersonal empfangen. Diese bekanntlich am besten angelegte von allen Zechen in Belgien hat drei Schächte, wovon einer für die Förderung, der andere für die Ventilation und der dritte für Arbeitercirculation und Wasserhaltung dienen. Dieselbe fördert etwa 1100 t im Tage bei 240 m Teufe und ist mit einer vollständigen Kohlenaufbereitungs-Einrichtung versehen. Die zwei Wasserhaltungsmaschinen sind mächtige Balancirmaschinen mit Schwungrädern, welche durchschnittlich 3000 cbm Wasser im Tage liefern. Beide Maschinen stehen in demselben Schachte, in welchem die Fahrkunst oder die Waroquière aufgestellt ist. Die Förderung wird durch eine verticale Maschine mit Präcisionssteuerung, Syst. Guinotte, besorgt.

Die runden Förderseile aus Stahldraht führen über eiserne Seilscheiben von 5 m Durchmesser und wickeln sich auf eine cylindrische Trommel vom selben Durchmesser. Die Ständer des Seilscheiben- und Trommelgerüsts bestehen aus eisernen Röhren. Die Förderkörbe gleiten in Biartschen Führungen.

Die Fahrkunstkörbe haben zwei Etagen mit je zwei Berlinen; dieselben werden von Straußschen Knaggen gehalten.

Von der Grube Nr. 5 wendeten sich die Besucher der Centralanstalt für Kohlenaufbereitung zu, nach welcher alle Förderschächte der Concession von Mariemont vermittelst Ketenschlittentransports ihre Kohlen dirigiren. Diese letztere ist für eine Behandlung von 1600 t Steinkohlen pro Tag eingerichtet. Die Kohlenbriquetfabrik ist an der Grube St. Henriette (540 m) aufgestellt.

Ein mit großem Luxus im Festsale der Gesellschaft servirter Lunch erwartete die Besucher und gab Veranlassung zu gegenseitigen sympathischen Toasten.

Von dort fuhren die Congressmitglieder per Zug nach la Louvière, um dort eines der hydraulischen Hebeassins zu besichtigen, welche die Kanalverbindung des Beckens von Charleroi mit dem des nördlichen Frankreich herstellen sollen und deren eingehende Beschreibung sich das »Bulletin« ebenfalls für eine spätere Nummer reservirt.

Ein von der Association der Lütticher Ingenieure den Congressmitgliedern offerirtes Abschiedsbanquet vereinigte dieselben am Abend des 26. August im großen Saale des Rathhauses von Charleroi. An Beweisen wahrhaft grofsartiger Gastfreundschaft seitens der belgischen Industriellen und Ingenieure hat es überhaupt nicht gefehlt, und werden die französischen Collegen in ihre Heimath nicht nur das Bewußtsein einiger in instructiver und nützlicher Hinsicht sehr gut ausgefüllter Tage mitnehmen, sondern auch ein bleibendes Andenken an den überaus sympathischen Empfang und die prächtige Bewirthung.

Der 27. August, der letzte Tag des Congresses, wurde von der bergmännischen Gruppe zum Besuche der Kohlenbergwerke von Poirier, der tiefsten Gruben der ganzen Erde, von Houssu, wo die Pütsche Methode für die Abteufung in Anwendung ist, und von Montceau-Fontaine benutzt, während die Gruppe der Hüttenleute die Anlagen der Eisenhüttengesellschaft von Marcinelle und Couillet und die Glashütten von Roux und Thys-Bongard in Augenschein nahm. Die Concession des Poirier hat eine Ausdehnung von 350 ha und fördert jährlich 200 000 bis 250 000 t Steinkohlen. Vorhanden sind zwei Schächte, wovon der eine 900 m, der andere (Schacht St. André), der tiefste des Erd-

globus, 940 m Tiefe hat. Beide Schächte haben jeder einen anliegenden Ventilationsschacht, mit Guibalschem Ventilator versehen.

Die Besucher stiegen in dem Schachte St. André bis zur Fördersohle von 940 m nieder; es sind Anstalten getroffen, diese letztere bis auf 960 m Tiefe zu führen. In Abbau begriffen sind daselbst vier Flötze von einer Mächtigkeit von 0,50 bis 0,80 m. Die Tagesproduction dieses Schachtes beträgt 300 bis 350 t. Die Gesteungskosten sollen die Summe von 7 bis 8 Franken nicht überschreiten.

Die Eisenhütte von Couillet ist eine der ältesten Belgiens und nimmt nach derjenigen von Cockerill hinsichtlich ihrer Bedeutung den ersten Rang ein. Couillet ist eine der ersten Hütten des Continents, auf welchen Kokshochöfen und Puddelöfen eingeführt wurden. In Betrieb war ein Hochofen mit einer Tagesproduction von 105 bis 110 t Puddelroheisen, welches aus einem Möller von Luxemburger Minette, Eisenzeren von der Maas (Hämatiteisenstein) und 20 bis 25 %

Puddel- und Schweifsofenschlackenzusatz erblasen wird. Der in Betrieb stehende Ofen wurde 1883 erbaut und mit allen dem Fortschritt entsprechenden Neuerungen versehen. Das Gebläse ist für eine Production von 120 t täglich angelegt. Der Ofen soll 700 000 Franken gekostet haben.

Puddel-, Schweifs- und Walzwerk waren zur Zeit des Besuches in flottem Betrieb. Die Tagesproduction in fertigen Profil- und Façoneisen betrug 2800 bis 3000 t monatlich. Die Maschinenwerkstätten sind hauptsächlich für Locomotivbau angelegt. Die Zahl der in Couillet beschäftigten Arbeiter beträgt etwa 5000.

Außer der Hütte von Couillet besitzt die Actiengesellschaft von Marcinelle und Couillet noch eine Eisenhütte in Châtelaineau, ein Kohlenbergwerk mit sechs Abbaugruben zu Marcinelle (Nord) und verschiedene Concessionen und Eisengruben in Belgien und Luxemburg.

Die Jahresproduction dieser Gesellschaft ist auf 15 000 000 Franken geschätzt.

## Aus der Sitzung der Rheinschiffahrts-Commission.

„Im Hinblick darauf, das nach Ausweis der Verhandlungen im letzten Landtage die königliche Staatsregierung den Plan verfolgt, die seit mehreren Jahrzehnten bereits eifrig angestrebte Regulirung des Rheines nunmehr energisch und mit erheblichem Kostenaufwande zwischen Bingen und Köln in längstens 18 Jahren, zwischen Köln und der holländischen Grenze aber schon in 10 bis höchstens 12 Jahren zu Ende zu bringen, scheint es von besonderer Wichtigkeit zu sein, das die Rheinstrombau-Verwaltung in möglichst unmittelbare Beziehung mit den bezüglichen Interessentencreisen tritt, theils um in Principienfragen und Einzelfällen deren Auffassung zur Sache kennen zu lernen oder um Föhlung zu weitergehenden Projecten zu gewinnen, theils um mißverständlichen Urtheilen über die Maßnahmen und das Vorgehen der Behörde vorzubeugen. Als grundlegenden Versuch in dieser Richtung habe ich eine Befahrung des Stromes unter Theilnahme von Delegirten aus dem Kreise der Schiffahrts-Interessenten, der Handelskammern und des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreußen zu Anfang September d. J. in Aussicht genommen.“

Vorstehendes, vom 24. Juli 1880 datirte Schreiben des Oberpräsidenten der Rheinprovinz, Wirkl. Geh. Rath Dr. v. Bardeleben, zeigt uns die ersten Anfänge der s. g. Rheinschiffahrts-Commission, einer Körperschaft, die im Hinblick auf die mit jedem Jahre an Umfang und Wichtigkeit gewinnende Rheinschiffahrt ein bedeutsamer Factor in dem wirthschaftlichen Leben unserer westlichen Provinzen genannt zu werden verdient. Denn gerade jene, in den obigen Worten des Herrn Oberpräsidenten präcisirte Aufgabe der genannten Commission hat bei der geradezu

rapiden Zunahme unserer Schiffahrt in den letzten Jahren an Bedeutung nicht unwesentlich gewonnen, und nach dem Verlaufe ihrer seit dem Jahre 1880 stattgehabten Berathungen zu urtheilen, ist nicht daran zu zweifeln, das hinsichtlich der »Principienfragen und Einzelfälle«, der »Föhlung zu weitergehenden Projecten« und der »Vorbeugung mißverständlicher Urtheile« eine segensreiche Cooperation der Commission mit der Strombauverwaltung stattgefunden hat und, wie wir gern glauben und hoffen, auch ferner stattfinden wird. Bestätigt wurde diese Ansicht wenigstens vollauf durch den Verlauf der diesjährigen Sitzung der Commission, welche am 29. October d. J. in Coblenz unter dem Vorsitze des Oberpräsidenten, Wirkl. Geh. Rath Dr. v. Bardeleben, stattfand.

An der Sitzung nahmen 28 Herren theil. Die königl. Strombauverwaltung war vertreten durch die Herren Strombaudirector Geh. Rath Berring und stellvertretenden Rheinschiffahrts-Inspector Mütze. Die königl. Regierungen zu Wiesbaden, Coblenz, Köln und Düsseldorf hatten ihre technischen Decernenten entsendet.

Aus den Verhandlungen dürfte das Nachfolgende auch für weitere Kreise Interesse haben.

Zunächst entnehmen wir dem vom Strombaudirector Geh. Rath Berring erstatteten Bericht über die Correctionsbauten des Rheinstroms, das auf dieselben im Jahre 1887/88 im ganzen 1 550 000 M verwendet wurden, während für das laufende Jahr 1 673 880 M zur Verfügung stehen, die aber nicht ganz zur Verwendung kommen dürften, weil der anhaltend hohe Wasserstand Neubauten zum Theil unmöglich gemacht, zum Theil sehr erschwert hat.

Was die Neubauten selbst anbetrifft, so wird der bei weitem größte Theil derselben auf den Niederrhein entfallen. Unterhalb Orsoy sind auf einer Strecke von 8 bis 9 km Länge Arbeiten im Kostenbetrage von 39 500 *M* in Angriff genommen; die Neubauten unterhalb Wesel bei Xanten werden sich auf 295 000 *M*, die unterhalb Emmerich auf 589 000 *M* belaufen. Außerdem werden die Uferbauten bei Emmerich 64 000 *M* in Anspruch nehmen. Für die Neumessung des Rheines sind 30 000 *M* ausgeworfen. Die Arbeiten bei Oberwinter, welche sich in gutem Fortgange befinden, werden im ganzen 540 000 *M* erfordern, die jedoch aus einem andern Fonds bestritten werden.

Es berichtet sodann Hr. Commerzienrath Spalter-Coblenz über die Unzulänglichkeit der Sicherheitshäfen am Rhein.

Der Berichtersteller bringt den Nachweis, daß die Vermehrung bezw. Vergrößerung der zum Schutze der Rheinflotte bestimmten Häfen nicht gleichen Schritt gehalten hat mit der Zunahme dieser Flotte und daß demgemäß die jetzt vorhandenen Häfen dem Bedürfnis nicht genügen. Er weist zu diesem Zweck an ziffermäßigem Material das riesenhafte Anwachsen der Rheinflotte nach, indem er die officiellen Aufnahmen 1884 mit denen 1888 vergleicht und für die Werthermittlung bei Holzschiffen 2 *M*, bei Eisenschiffen 2½ *M* für jeden Centner Tragfähigkeit annimmt.

Die Anzahl der deutschen hölzernen Segelschiffe und Schleppkähne stieg von 1126 auf 1889; davon trugen über 5000 Ctr. 266 bzw. 189, die Gesamttragfähigkeit ging zurück von 4 172 000 Ctr. auf 3 749 000 Ctr., der Werth von 8 313 000 *M* auf 7 490 000 *M*, dagegen stieg die Zahl der Mannschaft von 3059 auf 3305.

Bei den ausländischen, also hauptsächlich holländischen und belgischen Schiffen stieg die Zahl von 1892 auf 3036, der Werth von 10 344 000 *M* auf 16 581 000 *M*, die Mannschaft von 5002 auf 7773.

Die eisernen Segelschiffe und Schleppkähne, welche den Rhein befahren, vermehrten sich deutscherseits von 299 auf 574, die Zahl der mehr als 15 000 Ctr. tragenden stieg von 25 auf 132, die Gesamttragfähigkeit von 2 903 000 Ctr. auf 6 374 032 Ctr. und der Werth von 7 256 232 *M* auf 15 935 278 *M*; letzterer hat sich also mehr als verdoppelt. Die Zahl der Mannschaft wuchs von 1006 auf 1906 an.

Ausländischerseits stieg die Zahl der Schiffe von 243 auf 506 und der Werth von 4 094 102 *M* auf 9 079 504 *M*.

Im ganzen also ist die Zahl der Lastschiffe auf dem Rhein in vier Jahren von 3560 auf 5505, ihr Werth von rund 30 Millionen auf rund 39 Millionen Mark und die Zahl der Mannschaft von 9795 auf 14 472 gestiegen; doch

giebt selbst diese ungeheure Steigerung noch kein richtiges Bild von dem gegenwärtigen Zustande, weil gerade im jüngstverflossenen Sommer noch ein außerordentlicher Zuwachs erfolgt ist.

Die Zahl der deutschen Räderboote stieg von 112 auf 127, der effectiven Pferdekräfte derselben von 13 435 auf 14 172; die Zahl der nur zum Schleppdienst bestimmten Räderboote ging von 53 auf 46 zurück; die Besatzung stieg von 1277 auf 1361. Das Ausland hatte in Räderbooten eine Abnahme von 32 auf 30 zu verzeichnen.

Die Zahl der deutschen Schraubenboote stieg von 74 auf 201, der effectiven Pferdekräfte derselben von 3265 auf 7714, die Zahl der nur zum Schleppdienst verwendeten Boote von 56 auf 130 und der gesamten Mannschaft von 450 auf 1157. Hier liegt also eine Verdreifachung der Zahl und mehr als eine Verdoppelung der Maschinenkräfte vor.

Die Zahl der ausländischen Schraubenboote stieg von 133 auf 268, der effectiven Pferdekräfte derselben von 4611 auf 7283 und der Mannschaft von 691 auf 1246. Nur zum Schleppdienst wurden 1888 199 Boote gegen 90 in 1884 verwendet. Demnach steigerte sich die Zahl der Dampfboote überhaupt von 351 auf 626, der effectiven Pferdekräfte von 24 202 auf 31 296, die Zahl der nur zum Schleppen verwandten Dampfer von 217 auf 386 und der Mannschaft von 2777 auf 4031.

In ähnlicher Weise wie hier zeigt sich die gewaltige Zunahme des Schiffsverkehrs auf dem Rhein auch in den von der Central-Commission für die Rheinschifffahrt aufgestellten Listen, obgleich diese Ziffern wegen der mangelnden genauen Statistik des Güterverkehrs weniger bestimmt und anschaulich sind.

Bei Emmerich passirten 1870 rheinaufwärts 10 Millionen Centner Güter, 1876 19 Millionen und 1883 36 Millionen Centner. Von diesen Gütern gingen über Coblenz hinaus, also meist nach Mainz, Mannheim und Ludwigshafen u. s. w. 1870 3,4 Millionen, 1876 6,2 Millionen und 1883 14 Millionen Centner. Unter Hinzufügung der aus den Ruhrhäfen kommenden Kohlen und Eisenfabricate und der aus anderen deutschen Häfen aufwärts verschifften Güter gingen 1883 an St. Goar bergwärts vorbei nahezu 40 Mill. Centner Güter und 1887 schon 50,5 Millionen Centner, denen im laufenden Jahre sicher weitere 8 Millionen Centner hinzugetreten sind und bis zum Schlufs des Jahres noch 2 Millionen Centner hinzutreten werden.

Keinenfalls hat die Zunahme der Hafensfläche derjenigen des Schiffsbestandes auch nur annähernd entsprochen. Da es nun feststeht, daß der Rhein nie Ueberflufs an Häfen hatte, muß jetzt nothwendigerweise ein sehr bedeutender

Mangel vorliegen. Dies wird bestätigt durch die Erfahrungen des letzten Winters.

Nach verschiedenen Berichten lagen am 3. Jan. d. J. am Werft zu Wesel 7 Schiffe mit 29 000 Centnern Getreide und anderen Waaren schutzlos im offenen Fluß. An demselben Tage lagen am deutschen Eck in Coblenz 10 Schlepp- und Güterdampfer und 26 beladene und leere Schiffe; bei Lahnstein lagen 2 Dampfboote und 22 beladene Segelschiffe, in St. Goar 4 Dampfschiffe und 12 Segelschiffe, welche sämmtlich nicht mehr in einen Hafen hatten einlaufen können. Ganz ähnlich war es an vielen anderen Orten, so dafs thatsächlich Werthe in Höhe von vielen Millionen auf dem Spiele standen.

Gegenüber diesem Sachverhalt erscheint es dem Berichterstatter angebracht, dafs seitens der königl. Strombauverwaltung noch energischer als bisher auf die Erweiterung des Schutzraumes hingewirkt werde, wobei auch der Hafen zu Ehrenbreitstein in einen benutzbaren Zustand gesetzt werden könnte.

Wenn in dem laufenden Jahre nicht ein dauernd aufsergewöhnlich günstiger Wasserstand die Schifffahrt unterstützt und somit die Eisenbahnen entlastet hätte, wären besonders für Süd-Deutschland und seine Industrie die größten Verlegenheiten und Verluste nicht ausgeblieben. Dabei denke man sich die weiteren Verlegenheiten der vorstehend geschilderten großen Flotte bei plötzlichem Eintritt von Frostwetter!

Auf weitere Erörterung der Folgen einer solchen Calamität will der Berichterstatter nicht eingehen, sondern nur darauf aufmerksam machen, dafs das dringendste Bedürfnis jedenfalls für die Strecke von Coblenz aufwärts zu befriedigen bleibt. Er schlägt schliesslich folgenden Beschlufs vor:

„Die Commission erkennt mit Dank an, dafs die königl. Strombauverwaltung bestrebt gewesen ist, dem notorischen und mit jedem Jahre schärfer hervortretenden Mangel an Winterschutzhäfen auf dem Rhein abzuhefen, spricht aber angesichts der alle Erwartungen übersteigenden Zunahme der Rheinflotte in der neueren Zeit den dringenden Wunsch aus, dafs mit dem Bau bezw. der Erweiterung von Winterhäfen nunmehr so rasch als irgend möglich vorgegangen und für die Bauten eine Summe von angemessener Höhe im nächsten Etat bereit gestellt werde.“

In der nachfolgenden Erörterung weist der Strombaudirector Geh. Rath Berring darauf hin, dafs ein neuer Hafen an der Loreley geplant sei, dafs man auch in Oberwesel die Anlage eines Hafens beabsichtige, dafs aber dort die Hochwasserverhältnisse viele Schwierigkeiten böten. Der Hafen in Oberwinter werde 7,5 ha Fläche umfassen. Ferner sei projectirt ein Hafen in

Mülheim a. Rhein und seitens der Stadt Düsseldorf ein großer Handels- und Schutzhafen. Die gegenwärtige Hafensfläche betrage, den Floßhafen zu Schierstein mitgerechnet, im ganzen 157,41 ha und vertheile sich wie folgt:

Schierstein . . . . .	21,70	ha
Rüdesheim . . . . .	4,32	„
Bingerbrück . . . . .	1,60	„
St. Goar . . . . .	1,90	„
Oberlahnstein . . . . .	4,60	„
Ehrenbreitstein . . . . .	3,0	„
Moselseite Coblenz . . . . .	2,0	„
Brohl . . . . .	10,8	„
Oberwinter . . . . .	7,5	„
Schutzdamm Mondorf . . . . .	9,0	„
Köln . . . . .	3,6	„
Am Thürmchen . . . . .	2,5	„
Deutz . . . . .	1,10	„
Erftkanal Neufs . . . . .	2,3	„
Düsseldorf, Brücke . . . . .	0,56	„
„ Sicherheitshafen . . . . .	2,85	„
Hochfeld . . . . .	2,4	„
Johanneshütte . . . . .	0,4	„
Duisburg . . . . .	16,39	„
Ruhrort . . . . .	43,59	„
Ruhrort-Homburg . . . . .	2,5	„
Emschermündung . . . . .	1,0	„
Orsoy . . . . .	0,65	„
Wesel . . . . .	0,75	„
„ städt. Hafen . . . . .	1,3	„
Emmerich . . . . .	8,3	„
Cleve . . . . .	0,8	„

Die königl. Strombauverwaltung sei vor wie nach bemüht, die Hafensflächen zu vergrößern bezw. neue zu schaffen. Nachdem noch verschiedene Commissionsmitglieder die Bedürfnisfrage mit Beispielen erörtert, wird die Spaltersche Resolution angenommen. Man kommt darauf zum 4. Punkt der Tagesordnung:

„Einführung einer Polizei-Verordnung, betr. die Wartung der Dampfkessel auf den Rhein und die Mosel befahrenden Dampfschiffen nach Anleitung der für das Stromgebiet der Elbe und Oder bestehenden gleichen Verordnung vom 14. April 1887.“

Nach kurzer Debatte, welche die in Rede stehende Polizei-Verordnung als unthunlich für die Verhältnisse des Rheins bezeichnet, zumal eine die Durchführung überwachende Aufsichtsbehörde fehle, wird der Gegenstand bis zur nächstjährigen Sitzung vertagt und beschlossen, Gutachten von den Dampfkessel-Revisionsvereinen, von dem Centralverein für die Rheinschifffahrt und von der Binnenschifffahrts-Berufsgenossenschaft einzuziehen.

Aufserhalb der Tagesordnung wird beschlossen, „beim Herrn Minister für Handel und Gewerbe

vorstellig zu werden, er wolle dahin wirken, daß die niederländische Regierung auf der Waal und Merwede das Fahrwasser in der bereits 1861 vereinbarten Tiefe von 3 m bei 1,50 m Kölner Pegel erhalte bzw. ausbilde“.

Diese Tiefe wird auf der ganzen deutschen Strecke binnen höchstens 2 Jahren erreicht sein, und es werden für die Schifffahrt die größten Calamitäten entstehen, wenn dies nicht auch auf holländischem Gebiete der Fall ist.

Bezüglich der Kanalisierung der Mosel hält die Rheinschiffahrts-Commission an ihrem wiederholt dargelegten Standpunkte fest, daß die genannte Kanalisierung von höchster wirtschaftlicher Bedeutung sei und auch im Interesse der Rheinschiffahrt gewünscht werden müsse. Es wird deshalb beschlossen, den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zu bitten, er möge dahin wirken, daß die technischen Vorarbeiten für die Kanalisierung der Mosel thunlichst beschleunigt werden.

Hochinteressante Mittheilungen machte schließlich Hr. Strombaudirector Berring über den Stand der Felssprengungsarbeiten im Binger Loch. Entgegen den Ausführungen der Mannheimer Handelskammer legte er dar, wie Erfreuliches unter den obwaltenden enormen Schwierigkeiten seitens der Strombauverwaltung für die Verbesserung dieser Stelle des Stromes geleistet worden ist.

In den drei Jahren von 1830 bis 1832 wurden von dem Gestein im Binger Loch 49 cbm mit einem Kostenaufwand von 28848 *M* beseitigt, so daß sich das Cubikmeter auf 588 *M* 70 *S* stellte. Bis 1841 ruhten die Sprengarbeiten. In den Jahren 1841 bis 1849 sprengte man mit einem Kostenaufwand von 43722 *M* rund 100 cbm Gestein, also für das Cubikmeter 437 *M*. In dem Zeitraum von 1850 bis 1859 wurden für 83100 *M* 206 cbm beseitigt, was auf das Cubikmeter 403 *M* 40 *S* ausmacht. Unablässige Versuche, welche auf keinem Vorbild fußen

konnten, brachten 1866 in den Sprengarbeiten einen Wendepunkt. Preussen ist mit diesen Versuchen geradezu bahnbrechend gewesen und die königl. Strombauverwaltung seit dieser Zeit in unzähligen Fällen seitens anderer Länder um Rath gefragt worden. Während von 1850 bis 1866 nur 8354 cbm Gestein beseitigt wurden, hat man in den nachfolgenden Jahren 32695 cbm gesprengt und fortgeschafft und zwar das Cubikmeter zu 32 *M*! Aber die Arbeiten sind mit enormen Schwierigkeiten verbunden. Nicht allein ist das Gestein sehr hart, sondern die Peilungs- und Sprengarbeiten müssen im Interesse des ungehinderten Verkehrs der Schiffe alle Augenblicke unterbrochen werden, was der Strombaudirector in detaillirter Darstellung sehr anschaulich darlegt. Große Hoffnung setzt man auf ein neues Bohrverfahren, mit welchem gegenwärtig eingehende Versuche angestellt werden. Man will nämlich mit kleinen Bohrmaschinen, die mittels comprimierter Luft betrieben werden, in der Taucherglocke zu arbeiten versuchen. Sollte das von Erfolg begleitet sein, so würden die Sprengungen weit eher als in der geplanten Frist beendet und die wünschenswerthe Fahrstrasse geschaffen werden. Leider mußte der Strombaudirector auch berichten, daß wiederholt von böswilliger Hand, die an der Steigerung der Gefährlichkeit der Wasserstrasse ein Interesse zu haben scheine (also von den Lootsen. Der Ref.), große Steinmassen in das Fahrwasser geworfen seien, so daß noch neulich die Beseitigung einer solchen Masse von mehr als 30 cbm nothwendig gewesen sei. Bezüglich dieses Falles sei die polizeiliche Untersuchung eingeleitet.

Die Versammlung nahm die interessanten Mittheilungen, aus denen hervorgeht, unter wie schwierigen Umständen die königl. Strombauverwaltung arbeitet, mit lebhaftem Beifall entgegen und wurde darauf nach vierstündiger Dauer von dem Herrn Vorsitzenden geschlossen.

Dr. W. Beumer.

## Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Der Geschäftsbericht und Rechnungsabschluss obiger Genossenschaft für das Jahr 1887 liegt vor. Derselbe ist klar und erschöpfend, übersichtlicher als andere uns kürzlich zu Gesicht gekommene, nur hätten wir einige Vergleiche mit

dem Vorjahr gewünscht; denn die Entwicklung der einzelnen Berufsgruppen dient als Prüfstein des ganzen Unfallgesetzes. Die Hauptzahlen wollen wir daher selbst mit einigen Ergänzungen einander gegenüberstellen:

Geschäftsjahr . . . . .	1885/86 — 1887
Zeitdauer desselben . . . . .	15 Monate — 12 Monate
Gesamtzahl der Betriebe . . . . .	3 111 — 4 315
„ der Versicherten . . . . .	61 141 — 69 455
Durchschnittszahl eines Betriebes . . . . .	19,65 — 16,19
Anrechnungsfähige Löhne u. Gehälter . . . . .	„ 50 533 667 — 57 529 488
Durchschnittslohn auf den Kopf in	
Section Dortmund	„ 760
„ Hagen . . . . .	„ 832
„ Altena . . . . .	„ 820
„ Düsseldorf . . . . .	„ 858
„ Remscheid . . . . .	„ 868
„ Köln . . . . .	„ 872
Gezahlte Entschädigungen . . . . .	„ 32 928 — 112 487
„ „ auf den Kopf „ . . . . .	0,54 — 1,64
„ „ auf 1000 <i>M</i> Lohn „ . . . . .	0,65 — 1,95
Verwaltungskosten einschl. Schiedsgerichte . . . . .	68 332 — 63 247
„ „ auf den Kopf „ . . . . .	1,12 — 0,92
„ „ auf 1000 <i>M</i> Lohn „ . . . . .	1,35 — 1,10
Kosten der Schiedsgerichte . . . . .	2 670 — 4 711
Prämienvergütungen . . . . .	12 416 — 512
Reservfondseinlagen . . . . .	98 784 — 224 974
Ganze Umlage . . . . .	210 055 — 399 854
Umlage auf den Kopf . . . . .	3,44 — 5,84
„ 1000 <i>M</i> Lohn . . . . .	4,17 — 6,05
Zahl der Unfallsanzeigen . . . . .	2913 — 3 018
Zahl der entschädigten Unfälle . . . . .	186 — 474
Durchschnittsentzündung f. einen Unfall . . . . .	„ 177 — 237
Durchschnittsverwaltungskosten für einen Unfall . . . . .	367,4 — 133,4

Bezüglich der Berechnungen auf den Kopf sei bemerkt, daß für das Jahr 1887 nicht die oben angegebene Zahl von 69 455 Versicherten angenommen wurde, sondern aus besonderen Gründen nur 68 451 (s. Fußbemerkung auf Seite 15 des Geschäftsberichtes).

Die Zahl der Betriebe hat um 1204, die Zahl der Versicherten um 8314 zugenommen. Die 1887 zugekommenen Betriebe sind fast ausschließlich solche, welche nur wenige Personen beschäftigen, nämlich 1769 Betriebe mit 5159 Personen oder durchschnittlich 3 Personen in einem Betriebe. Diese bestehen hauptsächlich aus Lohndreschereien, kleinen fabrikmäßigen Betrieben und aus den seit dem 1. Januar 1887 versicherungspflichtigen Bauschlosser- und Anschlägerbetrieben. Die Lohndreschereien können voraussichtlich demnächst den landwirthschaftlichen Berufsgenossenschaften überwiesen werden. Bezüglich der Bauschlosser und Anschläger spricht der Bericht die Hoffnung aus, daß diese bald an künftig zu errichtende Handwerker-Berufsgenossenschaften übergehen.

Für die Eisen- und Stahlberufsgenossenschaften sind jene winzigen Betriebe eine große Last. Wenn die Spitzen der Eisenindustrie in Rheinland-Westfalen seinerzeit die Trennung der Maschinenbauanstalten und Gießereien von der beabsichtigten großen Gemeinschaft ungern sahen, so können sie sich heute Glück wünschen, denn die Gründung des Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Verbandes hat die Rheinisch-Westfälischen

Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft von einer schweren Bürde befreit und deren Geschäftsgang sehr erleichtert.

Die Unfallschädigungen betragen 1887 auf den Kopf und für 1000 *M* Lohnsumme etwa das 3fache der des vorhergehenden Betriebsjahres, das jedoch 15 Monate umfaßt. Regierungsseitig war vom ersten zum zweiten Jahre nur eine Steigerung um das 2,48fache veranschlagt. (S. Augustheft 1888, Seite 507.) Die ursprüngliche Annahme wurde wohl überall mehr oder minder überschritten.

So lange die Genossenschaft die obenerwähnten Kleinbetriebe nicht abstossen kann, erachtet der Vorstand wesentliche Ersparnisse an Verwaltungskosten für unmöglich. Aus einzelnen Zahlen läßt sich allerdings auf den Umfang des Geschäftsverkehrs schließen.

Das Briefjournal weist 6730 Eingangsnummern und eine fast gleiche Zahl von Ausgängen nach, „obwohl zur Vereinfachung der Geschäfte nur diejenigen Stücke, welche einer Erledigung bedürfen, und diejenigen Eingänge, welche auf Rückfragen erfolgen, eingetragen werden, während die allgemeinen Versendungen an die Mitglieder, wie die Zusendungen der Formulare zu den Personal- und Lohnnachweisungen, der Heberollen-Auszüge, der Eingänge der Personal- und Lohnnachweisungen, die Postanweisungen u. dergl., das Correspondenzjournal nicht durchlaufen“.

Die Portokosten und die Botenlöhne betragen 5852,88 *M*. Die Gesamtportokosten, welche die Verwaltung der Genossenschaft erheischt, sind nicht genau festzustellen. Unfallanzeigen gingen 3018 ein, sie erforderten 905 *M* Portokosten, da jeder Unfall dem Vertrauensmann, der Polizeibehörde und der Section angezeigt werden muß, demnach 0,30 *M* kostet. Die gebuchten Eingangsnummern bilden nur einen Theil des Einganges; benöthigt jede Nummer 0,10 *M* Porto, so ergibt das eine Auslage von 673 *M*. Jedenfalls greift man nicht zu hoch, wenn man den ganzen Briefwechsel hin und her auf mindestens 8000 *M* jährlich veranschlagt. Für Schreibmaterialien, Drucksachen, Formulare u. s. w. wurden 6880 *M* verausgabt. Selbst der glühendste Verehrer der Berufsgenossenschaften wird zugeben müssen, daß in der jetzigen Einrichtung derselben ein bedenklicher Keim zur Vielschreiberei liegt. Um jedem Mißverständnisse vorzubeugen, wollen wir ausdrücklich bemerken, daß damit keineswegs ein Vorwurf den betreffenden Leitern gemacht werden soll. Das Uebel ist vielmehr sachlichen und nicht persönlichen Ursprungs.

Die Gesamtzahl der Bescheide über Entschädigungsansprüche beträgt 343. Berufungen wurden eingelegt 139, d. i. 41%, eine sich bei fast allen Genossenschaften wiederholende Erscheinung, welche wohl auf die Unentgeltlichkeit des Einspruchverfahrens zurückzuführen ist. Von

diesen 139 Berufungen wurden 76 verworfen, 53 vom Schiedsgericht berücksichtigt und 10 durch Vergleiche beseitigt.

Gegen 203 Mitglieder mußten Executionen wegen 6989 *M* Gesamtbetrag eintreten, 44 Mitglieder waren unpfändbar.

Die anfängliche Begeisterung an einzelnen Stellen für die Berufsgenossenschaften hat allmählich kühlerer Auffassung Platz gemacht. Bei eng zusammengedrängter Gewerblätigkeit gleicher Art mit beschränkter Zahl von Betrieben größeren Umfanges ist die Verwaltung weder zu weitläufig noch zu kostspielig, obschon auch nicht ganz ohne Schattenseiten. Mit der wachsenden Zahl der Einzelbetriebe sowie deren Kleinheit und Zerstreuung steigen die Schwierigkeiten. Die lange Reihe beginnt mit den großen Berufsgenossenschaften der Berg- und Hüttenwerke und endet in der spafshaften Berufsgenossenschaft der deutschen Schornsteinfeger, wo einzelne Sectionen wohl Verwaltungskosten aufbringen müssen, aber keine Unfälle zu beklagen haben. Wir möchten behaupten, dafs, wenn die Regierung nochmals von der Entscheidung stände, örtliche Verbände,

wie bei der Invaliden- und Altersversorgung beabsichtigt, an Stelle der Berufsgenossenschaften treten würden.

Die kühnen Gedanken einzelner Heifssporne, welche in der weiteren Ausbildung der Berufsgenossenschaften die Lösung der socialen Fragen sehen, aus den Vorständen derselben eine Art socialpolitischen Senat bilden wollten, scheiterten an der Besonnenheit einsichtiger, geschäftskundiger Männer aus den Kreisen der Grofsindustrie. Die Regierung selbst hat derartigen Bestrebungen den Boden entzogen, indem sie für die Alters- und Invalidenversorgung die Berufsgenossenschaften fallen liefs. Ob später eine Verschmelzung von Unfall-, Invaliden- und Alters-, Wittwen- und Waisenversorgung noch möglich ist, erscheint fraglich, wünschenswerth wäre das zweifellos.

Man kann ein warmer Freund des Staats-socialismus sein und doch in den Berufsgenossenschaften eine Verirrung finden. Die thatsächlichen Ergebnisse haben dem Unterzeichneten diese von Anfang an geäußerte Meinung noch keineswegs benommen.

J. Schlink.

## Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft.

Aus den geschäftlichen Mittheilungen über die Verwaltung des Genossenschaftsvorstands für das Jahr 1887 wird unseren Lesern der folgende Auszug willkommen sein.

	Geschäftsjahr	
	1886	1887
Gesammtzahl der Betriebe . . . . .	255	252
Gesammtzahl der Versicherten . . . . .	70 313	74 179
Durchschnittszahl eines Betriebs . . . . .	306,06	294,44
Anrechnungsfähige Löhne und Gehälter . . . . .	<i>M</i> 66 989 882,71 <i>M</i> 72 101 410,79	

Durchschnittslohn auf den Kopf

	Im Jahre 1887
	<i>M</i>
Section Essen . . . . .	1 081,76
„ Oberhausen . . . . .	972,48
„ Düsseldorf . . . . .	1 083,66
„ Coblenz . . . . .	855,21
„ Aachen . . . . .	884,96
„ Dortmund . . . . .	934,07
„ Bochum . . . . .	984,70
„ Hagen . . . . .	924,23
„ Siegen . . . . .	899,92
Gesamtgenossenschaft . . . . .	971,99
Gezahlte Entschädig. (1886: 67 118,98 <i>M</i> )	226 347,09
„ „ auf den Kopf 3,05 <i>M</i>	
Reservefonds . . . . .	452 694,18
Verwaltungskosten . . . . .	35 014,65
Vorschriftsmäßige Umlage demnach . . . . .	714 055,92
Mehrbetrag an Verwaltungskosten einzelner Sectionen . . . . .	2 325,71
Umlage auf den Kopf der Versicherten . . . . .	9,66

Auf je 1000 <i>M</i> Lohnsumme:	
a) von den vorschriftsmäßig umzulegenden 714 055,92 <i>M</i> . . . . .	9,90
b) von den thatsächlich umgelegten 758 028,02 <i>M</i> . . . . .	10,51

Nach obiger Zusammenstellung übersteigen die im Jahre 1887 gezahlten Unfallentschädigungen (226.347,09 *M*) die des Vorjahrs (67 118,98 *M*) um mehr als das 3 1/3 fache. Diese so außerordentliche Steigerung der Unfallentschädigungen hat jedoch keineswegs ihren alleinigen Grund in der Zunahme der Unfälle im Jahre 1887 gegen das Jahr 1886, sondern ist vorzugsweise darauf zurückzuführen, dafs die fortlaufenden Renten aus 1885/86 den im Jahre 1887 neu festgestellten Entschädigungen zugewachsen sind. Es kommt hinzu, dafs für einen nicht geringen Theil der Unfälle, welche sich in dem einen Jahre ereignet haben, die Entschädigung erst in dem folgenden Jahre zur Zahlung gelangt war, namentlich in solchen Fällen, in denen die Krankenkassen auf Antrag der Genossenschaft die zu leistenden Entschädigungen vorgeschossen und diese Vorschüsse erst nach längerer Zeit bei der Genossenschaft zur Erstattung liquidirt haben. Es gehören hierher noch diejenigen Fälle, in denen die Genossenschaft im schiedsgerichtlichen Verfahren oder in der Recursinstanz überhaupt erst zur Zahlung einer Entschädigung verurtheilt worden ist.

Da diese hier hervorgehobenen Umstände sich im Jahre 1886 noch nicht in dem Malse wirksam erzeigen konnten, wie im Jahre 1887, so kann ersteres als ein normales nicht angesehen und mit den Ergebnissen des Jahres 1887 nicht in Vergleich gestellt werden, und es darf angenommen werden, dafs die allmähliche Zunahme der jährlich zu zahlenden Entschädigungen sich künftig nicht so ungünstig gestalten wird, als dieses Mal.

Auf die einzelnen Sectionen vertheilen sich die Zahl der Versicherten, die Entschädigungen und die Umlage wie folgt:

Section	Zahl der Versicherten	Betrag der in der Section festgestellten und gezahlten Entschädigungen <i>M</i>	Gesamt-Umlage <i>M</i>
Essen . . . . .	12 554	24 212	96 892,82
Oberhausen . . . . .	14 739	50 501,56	151 761,76
Düsseldorf . . . . .	4 294	12 427,30	47 916,69
Coblenz . . . . .	4 716	6 695,74	33 211,12
Aachen . . . . .	3 759	10 261,92	34 218,84
Dortmund . . . . .	13 600	62 060,78	157 102,25
Bochum . . . . .	10 139	35 620,58	104 313,39
Hagen . . . . .	6 089	19 420,52	60 855,58
Siegen . . . . .	4 289	5 146,68	30 109,18
	74 179	226 347,08	716 381,68

Der Gefahrrentariff wird, nach Vorschrift des § 28 Absatz 5 des Unfallversich.-Ges., im Laufe dieses Jahres einer Revision zu unterziehen sein. Das Material dafür wird jetzt gesammelt werden. Die Beschluffassung über die Beibehaltung oder Aenderung des bisherigen Gefahrrentariffs ist durch Beschluß der Genossenschaftsversammlung vom 5. September 1885 dem Genossenschaftsvorstand übertragen. Zur Beseitigung jedes Zweifels darüber, ob hiermit dem Genossenschaftsvorstand auch die jetzt vorzunehmende Revision des Gefahrrentariffs übertragen werden soll, wird der Genossenschaftsversammlung in ihrer diesjährigen ordentlichen Versammlung eine darauf gerichtete Vorlage gemacht werden.

Der Zusammenstellung über die Schiedsgerichte entnehmen wir:

An Berufungsklagen gegen die Feststellungsbescheide der Sectionsvorstände sind

a) aus dem Jahre 1886 übernommen . . . . .	51
b) im Jahre 1887 neu erhoben . . . . .	250
	<u>301</u>

Die Schiedsgerichte haben:

a) zu gunsten des Klägers reformirt in 60 Fällen	60
b) bestätigt . . . . .	123
c) es sind zurückgenommen . . . . .	19 Klagen
d) durch Vergleich erledigt . . . . .	6
e) es schweben noch . . . . .	93
Zusammen . . . . .	<u>301 Fälle.</u>

Recurse gegen die Schiedsgerichts-Entscheidungen an das Reichs-Versicherungsamt sind bis Ende des Jahres 1887

I. aus dem Jahre 1886 übernommen:

a) Recurse des Genossenschaftsvorstandes:	
zurückgewiesen . . . . .	2
reformirt zu gunsten der Genossenschaft . . . . .	1
noch nicht entschieden . . . . .	1
	<u>4</u>
b) der Berufungskläger:	
zurückgewiesen . . . . .	7
reformirt zu gunsten des Klägers . . . . .	4
	<u>11</u>

II. neu eingelegt:

seitens des Genossenschaftsvorstands 14. Davon sind

a) zurückgewiesen . . . . .	3
b) reformirt . . . . .	1
c) schwebend . . . . .	10
	<u>14</u>

seitens der Berufskläger 47. Davon sind

a) zurückgewiesen . . . . .	16
b) reformirt . . . . .	3
c) schwebend . . . . .	28
	<u>47</u>

Die Ausgaben für Verwaltungskosten des Genossenschafts-Vorstands stellen sich wie folgt:

Schiedsgerichtskosten . . . . .	5 198,97 <i>M</i>
Kosten bei Erlafs der Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	378,06 „
Prämie aus übernommenen Privalversicherungsveträgen . . . . .	25,20 „
Reisekosten der Beamten . . . . .	7,50 „
Gehälter und Entschädigungen . . . . .	6 400,— „
Schreibmaterialien, Drucksachen u. s. w. . . . .	885,05 „
Portokosten . . . . .	595,32 „
Insertionskosten . . . . .	89,70 „
Sonstiger Verwaltungsaufwand . . . . .	1 328,75 „
	<u>14 908,55 <i>M</i></u>

Das Schreibwerk im Bureau des Genossenschaftsvorstands ist stets in der Zunahme begriffen, so dafs schon neben dem angestellten Bureaubeamten noch eine ständige Schreibhülfe hat angenommen werden müssen. Das Geschäftsjournal weist 2664 Journalnummern auf.

## Eisenbahntarife.

Die »Kölnische Zeitung« brachte Anfang October drei gröfsere Artikel über die Personenbeförderung auf deutschen Bahnen, deren erster manche Sympathie im Publikum gefunden hat, weil er thatsächlich eine lange Reihe mehr oder minder lebhaft empfundener Mängel behrte, die allerdings grofsentheils von den Eisenbahnen selbst bereits öffentlich anerkannt und sogar als Motive einer beabsichtigten Umrechnung der Personentarife im Frühjahr d. J. dem Eisenbahnrat in Köln in einer Denkschrift vorgelegen haben.

Die in der »Kölnischen Zeitung« für diese Mängel in Vorschlag gebrachten Verbesserungsvorschläge in den beiden folgenden Artikeln sind dagegen ziemlich klanglos zum Hades hinabgesunken, da aber in Nr. 314 neuerdings offenbar der gleiche Verfasser nochmals auf den Gegenstand zurückkommt, wollen auch wir unserer gegentheiligen Auffassung Ausdruck geben.

Es wäre sehr dankenswerth, wenn die »Köln. Zeitung« einer so wichtigen Frage, wie die der Eisenbahntarifrevision, selbst und ernsthaft näher treten wollte, diese von ihr gebrachten Einsendungen aber sind unseres Erachtens nicht geeignet, die Debatte in die rechten Wege zu leiten.

Zunächst scheint dem Herrn Verfasser die unangenehme Thatsache nicht bekannt zu sein, dafs die Personenbeförderung keine entsprechenden Ueberschüsse liefert, ja sogar wahrscheinlich noch Zuschufs erfordert, dafs deshalb jede erhebliche Herabsetzung der Personentarife Einnahmeausfälle verursachen würde, die nur auf Kosten der Gütertarife ausgeglichen werden könnten.

Noch sind aber die Gütertarife, namentlich die für Massengüter, bei uns so hoch, dafs sie z. B. die Erztransporte, besonders aus Lothringen und Luxemburg, in hohem Mafse gefährden, und bei Kohlen seit länger als einem Jahrzehnt nicht nur den Reinertrag des westfälischen Bergbaues, sondern einen grofsen Theil des in demselben verschlossenen Anlagekapitals aufgezehrt haben.

Daran ändert es durchaus nichts, wenn zur Zeit gerade infolge einer durch grofse staatliche Aufträge hervorgebrachte Hausse zum erstenmal seit 10 Jahren wieder Kohlenpreise auftauchen, bei denen trotz der Eisenbahntarife etwas verdient wird.

Unter solchen Umständen ist es gewifs verwunderlich, den Herrn Verfasser von den »unhaltbaren und der deutschen Staatsbahnen nicht würdigen Zuständen des »Personenverkehrs« reden zu hören und dagegen »von den nicht zu verkennenden grofsen Opfern, die die preufsische Staats-

»bahnverwaltung im Güterverkehr durch »allgemeine Uebertragung der Staatsbahntaxen »gebracht hat. So habe z. B. allein die Ermäßigung der Kohlenfrachten in Schlesien rund 2½ Mill. Mark gekostet.«

Was die »unhaltbaren und unwürdigen »Zustände der deutschen Staatsbahnen« betrifft, so sind wir im Gegentheil der Meinung, dafs die Verhältnisse der Personenbeförderung nirgends in der Welt besser geordnet und verständiger sind, als auf unseren deutschen, speciell den preufsischen Staatsbahnen, und dafs es um so weniger angezeigt ist, gefährliche Experimente mit Herabsetzungen der Personentarife zu machen, als dieselben im ganzen niedriger sind, als in allen anderen Ländern (mit nur scheinbarer Ausnahme von Belgien, wo sehr wenig bequeme Wagen den Preisunterschied völlig verwischen, indem die I. und II. belgische Klasse der II. und III. deutschen an Ausstattung und Bequemlichkeit noch nicht entspricht, eine unserer I. Klasse entsprechende Klasse dagegen nicht vorhanden ist).

Nun ist ja nicht zu leugnen, dafs die Einnahmen aus dem Personenverkehr sich durch Herabsetzung der Fahrpreise unter Umständen infolge Vermehrung des Verkehrs nach und nach günstiger stellen können als zur Zeit. Aber eben nur unter Umständen, und da wir diese Umstände nicht genau kennen, wohl aber genau wissen, dafs nicht jede beliebige Preisherabsetzung bessere Rente bringt, ist grofse Vorsicht nöthig, sehr viel gröfsere, als der Gewährsmann der »Kölnischen Zeitung« für gerathen hält, der die Beseitigung des Freigepäcks und noch darüber hinausgehende Herabsetzungen der Tarifeinheitsätze verlangt. Die Beseitigung des Freigepäcks ist ja principiell offenbar ein sehr begründetes Verlangen des Publikums, denn es ist gewifs an sich nicht berechtigt, dafs man jeden Passagier nöthigt, per Kilometer 1,25  $\phi$  Gepäckfracht im Fahrbillet zu bezahlen, auch wenn er kein Gepäck hat. Das bedeutet eine starke Erhöhung der Einheitssätze, für welche die Bahn dem gröfseren Theil der Reisenden keine Gegenleistung bietet. Die Aufhebung desselben müfste jedoch einen sehr bedenklichen Einnahmeausfall zur Folge haben, der nur sehr theilweise durch erhöhte Gepäckfracht ersetzt werden würde.

Es betragen nämlich die Einheitssätze der Personenbillets auf den preufsischen Staatsbahnen per Kopf und Kilometer in Pfennigen

bei Personenzügen	bei Schnellzügen
I. II. III. IV. Kl.	I. II. III. Kl.
8 6 4 2	9 6,67 4,67

1,25  $\text{ö}$  für 25 kg Freigepäck bedeuten also rund 16 resp. 14 %, 21 resp. 19 %, 31 resp. 27 % der Einheitssätze der drei ersten Klassen. Das würde, auf die Einnahmen derselben berechnet, einen Ausfall von 30 und einigen Millionen ausmachen, die Einheitssätze noch niedriger stellen als die belgischen und sehr viel niedriger als die Sätze der süddeutschen Bahnen, die kein Freigepäck berechnen.

Diese Forderung kleidet die »Köln. Zeitung« in folgendes Tarifschema. Die Einheitssätze sollen fortab betragen auf den Personenkilometer:

bei Personenzügen			bei Schuellzügen			b. Blitzg. Zuschl. v. 6 %		
I.	II.	III.	IV.	Kl.	I.	II.	III.	Kl.
6	4,5	3	2	6,6	4,95	3,3	7,2	$\text{ö}$ .

Das würde gleich sein einer Ermäßigung gegenüber den bestehenden von

25% 25% 25% 27% 25% 30%

oder etwa 2 Mill. Mark für I. Klasse, 11 $\frac{1}{4}$  Mill. Mark für II. Klasse und 19 Mill. Mark für III. Klasse, in Summa etwa 32 Mill. Mark Mindereinnahme.

Nun begnügt sich aber die »Köln. Zeitung« nicht einmal mit dieser Herabsetzung, sondern verlangt eine Reihe weiterer Ermäßigungen, die zusammen durch das nachstehende Gesamtergebnis illustriert werden sollen.

Es würde sich stellen eine Fahrt von Berlin nach

	jetzt			nach der Reform		
	km	I. Kl.	II. Kl.	km	I. Kl.	II. Kl.
		<i>M.</i>	<i>M.</i>		<i>M.</i>	<i>M.</i>
Breslau . . . . .	359,9	29,70	22,00	280,0	18,00	13,50
Frankfurt a. M. . . . .	536,8	48,40	35,90	368,4	24,00	18,00
Basel . . . . .	875,8	84,20	62,40	588,0	35,50	24,00
Hamburg . . . . .	285,9	27,00	20,10	231,0	15,00	11,00
München . . . . .	725,1	66,20	49,70	462,5	30,50	22,50
Hannover . . . . .	264,0	24,00	17,80	226,0	14,50	11,00
Köln . . . . .	591,7	54,10	40,20	396,0	26,00	19,50
Kiel . . . . .	398,9	37,20	28,10	300,0	19,50	14,50
Eydtkuhnen . . . . .	741,9	66,80	49,50	471,0	31,00	23,00

Sa. der jetzigen Preise 763 *M.* Sa. der neuen Preise 371 *M.*

Die Summe des jetzt auf diesen Strecken erhobenen Fahrgeldes beträgt 763 *M.*, die des reformirten nur 371 *M.*, das sind mehr als 50 % Ermäßigung für I. und II. Klasse!

Die befürwortete Reduction belief sich danach — wenn wir jenes Tableau als typisch für I. und II. Klasse annehmen und für die III. Klasse die empfohlene 25procentige Ermäßigung ohne weitere Verschärfung einstellen — auf die Kleinigkeit von rund 46 Millionen Mark, denn 1886 betrug die Einnahme aus der

I. Klasse etwa	8 Mill.,	davon 50 % =	4 Mill. Mark
II. „	46 „	50 % =	23 „
III. „	76 „	25 % =	19 „
Sa. 130 Mill. Mark		Sa. 46 Mill. Mark	

Wir können es der Eisenbahn-Verwaltung nicht übelnehmen, wenn sie des Herrn Reformers „feste Ueberzeugung, das in längstens zwei Jahren die eintretenden Ausfälle „vollständig ausgeglichen sind“, nicht als eine ausreichende Garantie für 46 Mill. pro Jahr ansieht, sondern diese etwas cavaliere Art, ernsthaftige Dinge zu behandeln, in Nr. 1635 des »Berl. Actionär« ziemlich geringschätzig in den Papierkorb verweist und ihn selbst noch nicht als einen »kommenden Mann« betrachten will.

Die besagte Mittheilung im »Berliner Actionär« bedauert, „aus all den Reformvorschlägen bezügl. „der Personentariife bisher noch keinerlei Motive „haben entnehmen zu können, welche einem „Wechsel der Grundsätze das Wort „reden“, versichert, „all derartigen Erörterungen „fernzustehen, dagegen die Verbindung zwischen „den Wohnsitzen der Arbeiterbevölkerung und „den Mittelpunkten des Arbeitsangebots wesentlich erleichtern und fördern zu wollen“!

Wir halten diesen letzteren Gedanken für einen durchaus richtigen und der Situation angemessenen. Selbst wenn eine Belastung der Gütertransporte infolge von Einnahmeausfällen eintreten sollte, würde die Maßregel selbst doch vorwiegend den gütererzeugenden Arbeitern und damit deren Industrieen zu gute kommen. Unser Reformers in der »Kölnischen Zeitung« benutzt diese schöne Gelegenheit, die vierte Klasse als »menschenunwürdig« selbst für den Nahverkehr zu erklären, hält uns eine lange aufregende Rede über die Gemeingefährlichkeit dieser besonders für deutschfreisinnige und socialdemokratische Gemüther ausbeutefähige Einrichtung, und gipfelt, damit auch der Komik ihr Recht werde, in einer Denunciation der sächsischen Staatsbahnen, weil dieselben am Sonntag Billets vierter Klasse nicht ausgeben. Das dürfe das Reichseisenbahnamt nicht leiden, sonst käme ein sächsischer Eugen Richter oder ein Bebel-Liebknecht und mache die „Verkümmerung des Sonntagsausflugs des armen Mannes“ zum Schlachtruf, wie die „Pfeife“ und das „Schnäpschen“ desselben es bereits gewesen seien (»Köln. Ztg.« vom 3. April und 11. November 1888). Die vierte Klasse muß also doch nach der eigenen Ueberzeugung des Reformers bei den Arbeitern beliebt sein und nicht für menschenunwürdig gelten.

Es ist gewifs nicht leicht, sich und seine Verirrungen auf dem Raum einer einzigen Zeitungsspalte selbst so gründlich ad absurdum zu führen und auf den Mund zu schlagen, wie hier geschehen.

Die vierte Klasse ist für den Marktverkehr gar nicht zu entbehren, aber auch außerdem eine Wohlthat für einige Millionen von Menschen, und so lange es Jedem freisteht, die Klasse zu wählen, welche seinem Portemonnaie am nächsten

steht, ist es unrecht, in der Existenz der vierten Klasse eine Bedrohung der Menschenwürde erblicken zu wollen, und besonders ist es ein recht eigenthümliches Verfahren, die Eintagsretourbillets dritter Klasse der seligen Rheinischen Bahn dagegen auszuspielen als einen Beweis von nachahmungswerther Leutseligkeit und Humanität. Die Rheinische Bahn war gewifs ein kaufmännisch trefflich geleitetes und technisch vorzüglich organisirtes Institut, aber gerade deshalb war sie vollständig frei von schiefen Humanitätsideen und schönseiger Sentimentalität. Wenn sie, statt vierte Klasse zu führen, zum gleichen Preise eintägige Rückfahrkarten dritter Klasse ausgab, so wufste sie sehr genau, was sie that, sie schlug ihre Concurrrenz und nöthigte aufserdem eine ganze Menge Leute aus der dritten in die zweite und aus der zweiten in die erste Klasse. Sie machte also ein gutes Geschäft und nicht in Menschenwürde.

Am Ende ist es auch reine Humanität und Rücksicht, dafs sie bis auf den heutigen Tag den grossen Tagescourierzug nach der Schweiz nur mit erster Klasse fährt? Man sitzt gewifs da viel menschenwürdiger als auf den Holzbänken der dritten!

Der ordinäre Unterthanenverstand hat es bisher immer für einen Vorzug gehalten, wenn man so billig fahren konnte, wie man wollte, und nicht zu einer höheren Klasse genöthigt wurde, wir hoffen und glauben, es wird auch dabei bleiben.

Wenn der Herr Reformator aufserdem auf einheitliche Personentarife durch ganz Deutschland dringt und, um dieselben zwangsweise durchzubringen, das Reichseisenbahnamt zu galvanisiren räth, welches Preussen, Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen u. s. w. zur Einigung zu zwingen berechtigt sei, und wenn er über Bayerns, durch Art. 46 der Verfassung geordnetes Reservatrecht zur Tagesordnung überzugehen räth, so vergifst er im Eifer, dafs gerade die letzte Zeit uns gelehrt hat, dafs auf diese Weise das Deutsche Reich, die deutsche Einheit und namentlich die deutsche Einigkeit nicht gemacht ist und nach dem Willen ihrer Begründer auch nicht gemacht werden sollte. Wenn man in Deutschland die particularistische Steifbeinig-

keit überall mit Gewalt beseitigen wollte, würde es schwere Knochenbrüche setzen, auch für die Schienbeine des Herrn Reformers dann eine Garantie zu übernehmen, würde unseres Erachtens mit der Vorsicht eines guten Hausvaters nicht zu vereinigen sein.

Unsere Aufgabe bezüglich der Personentarife bleibt zunächst am besten auf Preussen beschränkt, wo es einstweilen noch genug zu beseitigen, zu ordnen und zu vereinfachen giebt, für erhebliche Ermäßigung des Fahrgeldes aber liegt weder ein Bedürfnifs vor, noch auch sind die Mittel dazu vorhanden.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir Allen, die es angeht, einen Vorschlag auf das allerdingendste empfehlen, der allerdings kein Neu-ling mehr ist, aber völlig auf dem Boden der herrschenden Grundsätze steht, eigentlich eine gewisse Selbstverständlichkeit für sich hat, und, richtig behandelt, kein Geld und auch kein Risiko kostet.

Man beseitige die Rückfahrkarten, Rundreise- und Saisonbillets und verwende die bei denselben gewährten 25 bis 30 % Ermäßigung dazu, die Einheitssätze sämmtlicher einfachen Billets zu ermäßigen, statt, wie jetzt, die Preise der Hin- und Rückfahrkarten. Dann hat das Publikum ziemlich genau das, was es jetzt auch hat an Fahrpreisermäßigung, es fällt dagegen die grofse Schererei für Reisende und Bahnbeamte fort, die aus diesen complicirten Einrichtungen und ihrer oft so schwierigen Anwendung sich mit Nothwendigkeit ergibt. Die Controle vereinfacht sich, die Billetkasten brauchen nur mehr halb so grofs zu sein und die Erleichterung kommt allen Reisenden gleichmäfsiger zu gute als jetzt, wo viele Geschäftsleute von ihnen nicht profitiren können. Ein Beispiel möge die Sache erläutern:

Von A. nach B. kostet jetzt das einfache Billet 10 *M.*, das Rückfahrbillet 15 *M.* Setzt man den Preis des einfachen Billets auf 7,50 *M.* und giebt kein Rückfahrbillet, so bekommt die Bahn genau dasselbe und der Passagier zahlt zwar zweimal, aber ebenfalls genau dieselbe Taxe.

Der Vorschlag ist auf dem Bezirkseisenbahntag zu Hannover discutirt und zur Beachtung empfohlen worden, wir hoffen mehr über ihn zu hören.

*Bi.*

## Das neue bürgerliche Gesetzbuch und die industriellen Interessen.

Bei der Grundsteinlegung zu dem Gebäude des Reichsgerichts in Leipzig hat Se. Majestät der Kaiser die Hoffnung ausgesprochen, daß auf Grund des in diesem Frühjahr der Oeffentlichkeit übergebenen Entwurfes eines gemeinsamen bürgerlichen Gesetzbuchs für das Deutsche Reich »demnächst« ein allgemeines Deutsches Civilrecht zustande kommen möchte.

Jeder wird diesen Wunsch des Kaisers theilen. Bedeutet derselbe doch einen wichtigen Fortschritt auf dem Wege der deutschen Rechtseinheit und ist somit, ganz abgesehen von allen anderen Gesichtspunkten, von eminenter nationaler und politischer Bedeutung. Seit langen Jahren hat eine Commission ausgezeichnetster, den verschiedenen Rechtsgebieten Deutschlands entnommener Juristen an diesem Entwurfe gearbeitet. Ihre Aufgabe war nicht dahin gestellt, neues Recht für die bürgerlichen Verhältnisse zu schaffen, sie sollte vielmehr die in den verschiedenen Staaten und Rechtsgebieten geltenden Civilrechte in ein einheitliches deutsches System des bürgerlichen Rechts zusammenarbeiten, eine Aufgabe, die kaum geringere Schwierigkeiten in sich barg, als diejenige, ein neues Civilrecht nach dem Status der wissenschaftlichen Rechtsauffassungen zu formuliren, hätte enthalten können. Das geltende Recht muß aber, wenn es anders in einem Volke lebendig sein soll, mit ihm historisch verwachsen sein. Die besonders große Schwierigkeit der der Commission zur Ausarbeitung des bürgerlichen Gesetzbuchs gestellten Aufgabe beruhte also darin, die bisher geltenden Bestimmungen des bürgerlichen Rechts der verschiedenen Rechtsgebiete — allgemeines Landrecht, rheinisches Recht, gemeines Recht, sächsisches, bayrisches und die ganze Reihe sonstiger einzelstaatlicher Civilrechte — derartig zu sichten und sie zusammenfassend so zu formuliren, daß die Bewohnerschaft eines jeden Rechtsgebietes das Bewußtsein erhält, auch mit dem neuen Recht, wie mit dem alten, für sie gültig gewesen, historisch verwachsen zu sein. Die Arbeit der Commission kann also von vornherein nichts Anderes sein, als ein Compromiß zwischen den verschiedenen und oft ziemlich weit von einander abweichenden bürgerlichen Rechtsauffassungen, die in den bisher gültigen Civilrechten niedergelegt sind.

Für unsere Nation ist nun die schwerwiegende Frage — eine der schwerwiegendsten, die ihr überhaupt gestellt werden können — zu beantworten, ob der von der Commission geschlossene Compromiß, so wie er in dem von ihr be-

schlossenen Gesetzentwurf vorliegt, ein solcher ist, daß er allen berechtigten Anforderungen zu genügen vermag. Daß auch die maßgebenden Instanzen von der Wichtigkeit durchdrungen waren, auf diese Frage eine erschöpfende und sichere Antwort zu erhalten, ergibt sich mit Bestimmtheit daraus, daß der von der Commission ausgearbeitete Entwurf alsbald nach seiner Fertigstellung nicht etwa nur den juristischen Facultäten unserer Universitäten und den Gerichten höherer und niederer Ordnung ex officio zur Begutachtung überwiesen wurde, daß also nicht etwa die juristische Welt allein zur Kritik des von der Commission geschaffenen Werkes aufgefordert wurde, sondern daß diese Aufforderung an die weitesten Kreise erging. Sollen die Juristen, sei es als Richter oder sei es als Anwalt, das neue Recht praktisch handhaben, oder, sei es endlich als Rechtsgelehrter, an dessen wissenschaftlichem Lehrgebäude und Ausbau arbeiten, so sind doch die Juristen keineswegs die Meistbetheiligten in dieser Angelegenheit. Die ganze Nation soll nämlich täglich und stündlich unter den für die bürgerlichen Verhältnisse in dem Civilrecht gegebenen Normen leben; in alle Lebensphasen und in jeden geschäftlichen Act des Bürgers greift das Civilrecht regulirend ein. Insbesondere haben aber die erwerbenden Stände, erwerbend im engeren Sinne verstanden, also Industrie, Landwirthschaft und Handel, sie, deren ganze Hantirung sich in Zukunft unter den neuen Normen des allgemeinen deutschen bürgerlichen Rechts vollziehen soll, ein besonders lebhaftes Interesse, zu untersuchen, ob der von der Commission aufgestellte Entwurf des Deutschen Civilrechts auch ihren besonderen Bedürfnissen und Anforderungen entspricht. Sind auch für Handel und Gewerbe im Handelsgesetzbuche und in der Gewerbeordnung Specialgesetze gegeben, die vielfach ja auch civilrechtlicher Natur sind, so greifen doch die im bürgerlichen Recht zu beantwortenden Rechtsprobleme so tief in alle die vielgestaltigen Verhältnisse des wirthschaftlichen Lebens bestimmend ein, daß kein Zweifel darüber bestehen kann, wie auch die Interessenten des Wirthschaftslebens ganz besonders befugt und berufen sind, ihre Meinung über das bürgerliche Gesetzbuch zu äußern, wozu natürlich in erster Reihe gehört, daß man auch in diesen Kreisen sich der Aufgabe unterzieht, sich eine Meinung, und zwar eine eigene Meinung, über dasselbe zu bilden.

So ist auch zu verstehen gewesen, wenn bei Veröffentlichung des Entwurfs zum bürgerlichen

Gesetzbuche an alle Interessenten — und wer wäre in diesem Falle nicht Interessent? — und nicht etwa an die Juristen allein, ausdrücklich die Aufforderung erging, Stellung zu demselben zu nehmen und zu verlautbaren, über welche von den einzelnen Bestimmungen des Entwurfs abweichende Meinungen, insbesondere in den Kreisen der wirthschaftlichen Erwerbsthätigkeit, obwalteten.

An kritischer Erörterung des Entwurfs zum bürgerlichen Gesetzbuch hat es seit seiner Veröffentlichung keineswegs gefehlt. Die politische Tages- und die juristische Fachpresse hat sich eingehend und ziemlich vielseitig dieser kritischen Aufgabe gewidmet. Man hat den Entwurf an der Hand der ihm bei seiner Veröffentlichung beigegebenen Motive behandelt, hat die einzelnen, namentlich die in der wissenschaftlichen Rechtstheorie umstrittenen Fragen nach ihrem Für und Wider erörtert. Dann haben die Verhandlungen des Juristentages und die denselben unterlegten, von namhaften Juristen herrührenden Referate erneuten Anlaß geboten, diese Kritik fortzuspinnen, und neuerdings sorgten der Verein deutscher Rechtsanwälte durch dem bürgerlichen Gesetzbuch geltende gutachtliche Publicationen und eine bereits zu einem kleinen Berge angewachsene juristische Specialliteratur dafür, daß der journalistischen Kritik der Stoff nicht ausging. Man hat auch geglaubt, bereits feststellen zu können, daß die das Recht handhabenden Juristen, d. h. Richter und Anwälte, dem Entwurfe der Commission im allgemeinen ihre Zustimmung bekundet hätten und daß andererseits das juristische Professorenthum diejenige Stelle sei, von der die verneinende Kritik desselben ausgehe.

Aus dem letzterwähnten Umstande hat man schließen wollen, daß, weil die zur Handhabung des bürgerlichen Rechts berufenen, also die praktischen, Juristen der Arbeit der Commission ihrerseits Lob spendeten, dieselbe gut sein müsse und daher die von der theoretischen Juristerei geübte verneinende Kritik wenig zu bedeuten hätte. Man wird vom Standpunkte der wirthschaftlichen Interessenten diesem Schlusse nicht ohne weiteres beipflichten können. Denn nicht darauf kommt es in letzter Linie an, wie die praktischen oder wie die theoretischen Juristen den Gesetzentwurf beurtheilen, ob die praktischen Juristen glauben, derselbe werde sich ohne erhebliche Schwierigkeiten für ihren Beruf handhaben lassen, sondern darauf kommt es an, ob in dem Entwurfe das im Volke vorhandene allgemeine Rechtsbewußtsein eine genügende und jedem berechtigten Anspruch gerecht werdende Würdigung gefunden hat. Möglicherweise steht aber die theoretische Vertretung der Rechtswissenschaft dem Verständnisse der in dem Volke lebenden Rechtsanschauungen doch näher, als die das Recht praktisch, oft genug handwerksmäßig, handhabende Juristerei.

Wir wollen diese Frage gern unentschieden

lassen; aber so viel ist klar, daß die im Volke fortlebenden Rechtsanschauungen wandelbare sind und wandelbare sein müssen, weil eben die wirthschaftlichen und socialen Verhältnisse einem immerwährenden Wechsel der Erscheinungsformen unterstellt sind. Dieser Wechsel bedingt eine Wandelung in den Rechtsanschauungen, die sich, historisch dem Volke erwachsend, allerdings nur sehr allmählich vollzieht. Die juristische Theorie dürfte aber mehr unter dem Einflusse dieser Wandelung in den Rechtsanschauungen stehen, als die juristische Praxis, weil letztere es mehr mit der Handhabung des geltenden geschriebenen, bereits codificirten Rechts zu thun hat, welches häufig einer verflornten Epoche in den Rechtsanschauungen entspricht, während die juristische Theorie die Aufgabe hat, die Fortbildung des Rechts, namentlich auch des geschriebenen, mit den Wandelungen im Rechtsbewußtsein in Einklang zu erhalten.

Es dürfte also berechtigt sein, daran zu zweifeln, ob der Schluss richtig ist, weil sich die praktischen Juristen mit dem Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuchs generell einverstanden erklärt hätten und nur vom Standpunkte der juristischen Theorie Bedenken laut geworden seien, deshalb sei anzunehmen, daß der Entwurf in seinen Formulierungen das Richtige treffe.

Aber selbst wenn dieser Zweifel erhoben und als unbegründet erwiesen würde, die eine Thatsache bliebe doch bestehen, daß nämlich bisher jede an dem Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuchs geübte Kritik, gleichviel ob sie ein zustimmendes oder ein entgegengesetztes Urtheil über die in Behandlung genommene Einzelfrage abgab, von fachjuristischen Gesichtspunkten ausging. Die gesammte, bisher an die Oeffentlichkeit getretene Kritik des Entwurfs bewegte sich also auf dem Boden der bei den Fachjuristen eingelebten Rechtsanschauungen, und das nicht-juristische Laienthum, insbesondere die im wirthschaftlichen Leben der Nation hervorragenden Kreise haben sich bisher an dieser Kritik nur sehr wenig oder gar nicht betheiligelt.

Wenn aber bei der Veröffentlichung des Entwurfs und seiner Motive insbesondere auch an die Vertreter der wirthschaftlichen Interessen die Aufforderung zur Stellungnahme gerichtet wurde, so ist nicht nur vom Standpunkte des Wirthschaftslebens selbst, sondern ebenso sehr von demjenigen der nationalen Gesamtheit diese geringe Theilnahme der wirthschaftlichen Praktiker an dieser Angelegenheit zu bedauern.

Insbesondere aber sind es die gewerblichen und industriellen Kreise, aus denen bisher Beurtheilungen des Entwurfs vermifst werden müssen. Ferner ist auch die Landwirtschaft noch mit solchen im Rückstande, aber das preussische Landesökonomie-Collegium hat seinerseits unter Zustimmung des landwirthschaftlichen Ministers

bereits die Initiative ergriffen und für die einzelnen Theile des Entwurfs meist dem Personalbestande des Ober-Landescurturgerichts entnommene Referenten bestellt, welche über die die landwirthschaftlichen Interessen besonders berührenden Theile des Entwurfs Gutachten entwerfen sollen. Diese Gutachten der bestellten Referenten werden alsdann praktischen Landwirthen zur speciellen Erörterung der für die landwirthschaftliche Bevölkerung gewichtigen Gesichtspunkte unterbreitet werden und soll das so gewonnene Material dann in Conferenzen weiter behandelt werden, an denen aufser den sämtlichen Referenten zu berufende geeignete Sachverständige theilzunehmen haben werden. Schliesslich wird sich das Plenum des Landesökonomie-Collegiums über das aus der gutachtlichen und commissarischen Behandlung des Entwurfs hervorgegangene Material schlüssig machen.

Wenn auch nicht in allen Theilen des Reichs und nicht einmal in Preussen die landwirthschaftlichen Interessenten bezüglich ihrer Rechtsanschauungen übereinstimmen werden, wenigstens hat das Landesökonomie-Collegium Sorge getragen, das diese Rechtsanschauungen auch in ihren Abweichungen und mit ihrer Motivirung für die weitere Behandlung des Entwurfs eines Deutschen bürgerlichen Gesetzbuchs geltend gemacht werden können, und damit ist ohne Zweifel nach dieser Seite hin ein Wesentliches erreicht oder doch sichergestellt worden.

Nun hat zwar die Industrie auch nicht einmal in Preussen eine officiële Gesamtvertretung, wie sie der Landwirtschaft im Landesökonomie-Collegium und im Landwirtschaftsrathe, welcher seinerseits eine ähnliche, ganz Deutschland berücksichtigende Durcharbeitung des Entwurfs vorbereitet, gegeben ist. Weder die Handelskammern, noch der Handelstag, noch endlich die Verbände zur Wahrnehmung der industriellen Interessen können in gleich wirksamer Weise, wie es für den andern grossen Zweig unseres Wirtschaftslebens im Zuge ist, eine gemeinsame Kritik an dem Entwurfe ins Werk setzen. Sind aber die industriellen und gewerblichen Interessen, ebenso wie diejenigen des Handels, auch in diesem Falle schwieriger wahrzunehmen als die der Landwirtschaft, so dürfte es desto dringendere Pflicht der einzelnen Körperschaften und der industriellen und gewerblichen Interessenten selbst sein, Jeder an seinem Theile dafür zu sorgen, das den wirthschaftlichen Gesichtspunkten auch nach ihrer Seite hin ihr Recht zu theil werde.

Jede das Wirtschaftsleben betreffende, den bestehenden, im Volke vorhandenen Rechtsanschauungen nicht voll entsprechende oder ihnen gar widersprechende Bestimmung des bürgerlichen Rechts mufs zu einer empfindlichen Zuchtrathe für die im Wirtschaftsleben stehende Bevölkerung werden. Man hat heute die Erfahrung vor sich, wie schwierig es ist, Aenderungen neocodificirter Rechtsgesetze herbeizuführen. Gewifs sind das deutsche Strafgesetzbuch und das Gerichtsverfassungsgesetz mustergültige Werke, — aber auch sie haben ihre bereits schwer empfundenen Fehler, bisher aber ist nur in sehr vereinzelt Fällen eine Correctur derselben möglich geworden.

Wollen die Interessenten des Wirtschaftslebens sich ähnliche Erfahrungen mit dem Deutschen bürgerlichen Gesetzbuch nach Möglichkeit ersparen, so kann man ihnen nur den Rath geben, Jeder an seinem Theile es mit der Kritik des Entwurfs zu demselben recht ernst zu nehmen.

Eine solche Kritik hat nichts gemein mit jener nergelnden Kritik, die man gewohnt ist, von gewissen Seiten an Gesetzentwürfen der Reichs- und Staatsregierung geübt zu sehen. Hier liegt noch kein Gesetzentwurf der verbündeten Regierungen vor, sondern nur das von einer juristischen Fachcommission vorbereitete Material zu einem solchen, und dieses Material ist ja der Oeffentlichkeit ausdrücklich zu dem Zwecke und mit der Aufforderung übergeben worden, das jeder Berufene seine Meinung über dasselbe kundgebe, selbstverständlich unter Motivirung derselben.

Wenn also der Kaiser in Leipzig die Hoffnung aussprach, »demnächst« aus diesem Material ein gemeinsames Deutsches bürgerliches Gesetzbuch hervorgehen zu sehen, so dürfte kaum noch viel Zeit zu verlieren sein, falls die industriellen Interessenten auch ihre Meinungen in geeigneter und wirksamer Weise zur Geltung bringen wollen. Da wir aber nicht nur ein neues, sondern vor Allem ein gutes Deutsches bürgerliches Gesetzbuch nöthig haben, d. h. ein solches, welches sich mit den Rechtsanschauungen im Volke selbst deckt und nicht nur den Anschauungen der praktisch oder theoretisch in der Rechtspflege arbeitenden Juristen entspricht, so liegt es im allseitigen Interesse, das sich auch die industriellen Kreise mit dem Inhalt des vorliegenden Entwurfs gründlich vertraut machen und nicht versäumen, ihre Anschauungen über denselben zur Geltung zu bringen.

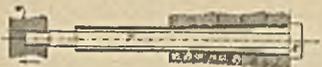
—en.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 49, Nr. 44435**, vom 15. Januar 1888. Zusatz zum Patent Nr. 42 139 (vergl. »Stahl und Eisen« 1888, S. 269). von Flotow und H. Leidig in Danzig. *Neuerung an dem unter Nr. 42 139 patentirten Verfahren zum Ziehen conischer Röhren.*

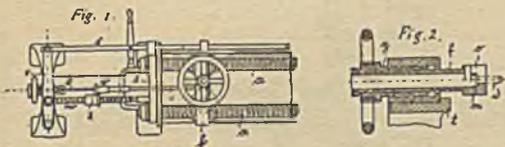
Anstatt wie im Hauptpatent das eine der Enden der Röhre kegelförmig zu gestalten und in dem Ziehkopf *a*



einzuspannen, wird in letzteren der Bolzen *d* befestigt, dessen Kopf *k* sich gegen das andere Rohrende legt und bei einem Zug nach rechts das Rohr durch die allmählich enger werdenden Zieheisen *I* bis *V* drückt. Derartig gezogene Röhren lassen sich im Innern besser besichtigen, als wenn eines der Enden verengt ist.

**Kl. 49, Nr. 44416**, vom 19. Juli 1887. von Flotow und H. Leidig in Danzig. *Kaltziehmaschine zur Herstellung von Röhren.*

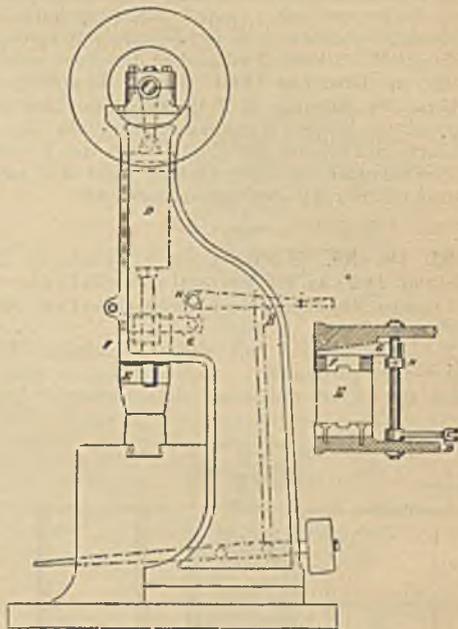
Um die Bewegungsrichtung des von den Schrauben *a* (Fig. 1) verschobenen Ziehkopfes *b* nach beendetem Zug umzukehren, wird auf dem durch das Zieheisen *e* zu ziehenden Rohr *i* eine Muffe *v* befestigt, welche gegen die auf der Stange *w* stellbare Muffe *z* stößt und dadurch den mit der Umstellstange *t* verbundenen



Hebel *x* verstellt. Der Dorn *d* (Fig. 2), über welchen das Rohr *i* gezogen wird, ruht mit seinem Kopf *m* in einer Hülse *f*, welche mittelst der Schraube *g* in dem Bock *t* genau einstellbar ist. Das rechte Ende der Hülse *f* besitzt oben einen Schlitz *o*, welcher links zur Aufnahme des Dornkopfes weiter ist als rechts, wo er nur den Dornschaft *d* durchgehen läßt. Dieser engere Theil des Schlitzes besitzt aber eine Aussparung, in welche der Dornkopf *m* beim Ziehen eintritt und aus welcher er weder nach oben und unten noch nach den Seiten weichen kann. Die genaue Mittellage des Dornes ist dadurch gesichert.

**Kl. 49, Nr. 44407**, vom 22. Januar 1888. Gilbert Glossop in Sheffield (England). *Pneumatischer Hammer mit Bremse als Steuerungsorgan desselben.*

Bei pneumatischen Hämmerm mit durch die Kurbelwelle ununterbrochen auf- und abbewegtem Luftcylinder *D* und in diesem gleitenden, mit dem Hammerbär *E* direct verbundenen Kolben ist eine der Führungen *F* des Hammerbärs *E* seitlich beweglich, so daß sie mittelst eines Keiles *G* gegen den Hammerbär *E* gedrückt werden und diesen dadurch beliebig stark bremsen und auch feststellen kann. Die Verschiebung des Keiles *G* erfolgt zweckmäßig durch einen im



Hammergestell gelagerten Hebel *HB*, mit welchem ein Fufstritthebel durch eine Zugstange verbunden sein kann.

**Kl. 5, Nr. 45167**, vom 27. März 1888. Heinrich Grewen in Gelsenkirchen. *Bohrknecht zur Führung von Drehhandbohrern.*

Der Bohrknecht besteht aus einer Druckplatte *a*, gegen welche der Arbeiter mit einem Körpertheil sich legt, und einem damit fest verbundenen Haken *b*, in



welchen die mit Bund versehene Bohrstange eingelegt wird, so daß der Druck des Körpers auf die Platte *a* durch den Haken *b* auf den Bund der Bohrstange bezw. den Bohrer übertragen wird, während die Arme des Arbeiters den Bohrer lediglich zu drehen brauchen.

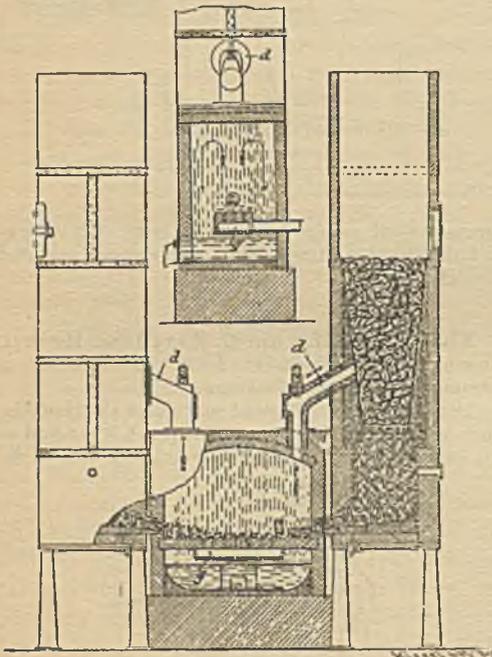
**Kl. 49, Nr. 44419**, vom 1. Januar 1888. Samson Fox in Harrogate (York, England). *Gesenke zur Herstellung von Locomotivrahmenplatten und dergl. mit verstärkten Rändern und Achsgabeln.*

Nach dem Patent Nr. 37371 werden die Rahmenplatten am ganzen Umfange mit rechtwinklig umgebogenen Flantschen durch Pressen in rothglühendem Zustande zwischen entsprechend geformten Pressplatten bezw. Gesenken versehen. Ist die Pressung vollendet, so werden zwischen die Rahmenplatten und die Pressplatten je 2 Lagen Bleche mit zwischen-

liegenden Kugeln gelegt, um ein ungehindertes Schwinden der Rahmenplatten ohne Verwerfung zwischen den mit leichtem Druck auf ihnen ruhenden Prefsplatten zu gestatten. Nach dem gegenwärtigen Patent werden die Flantschen an einigen Stellen, besonders in den Achsbuchöffnungen, in der Biegung dicker als die Platte und mit scharfen Kanten hergestellt. Die Materialverstärkung in der Flantschenbiegung geschieht durch stärkeres Ausbauchen derselben zwischen besonderen Gesenken und durch darauffolgendes Stauchen des Materials in 2 Operationen. Besondere Einsatzstücke in den Gesenken vermitteln das ungehinderte Schwinden der Platte nach der Pressung. Der Prefsstempel und das Gesenk sind aus auseinandernehmbaren Theilen zusammengesetzt.

**Kl. 18, Nr. 44 730, vom 24. Januar 1888.**  
William Inkes, William Henry Glover und Ferdinand Bosshardt in Manchester. *Eisenfeinofen.*

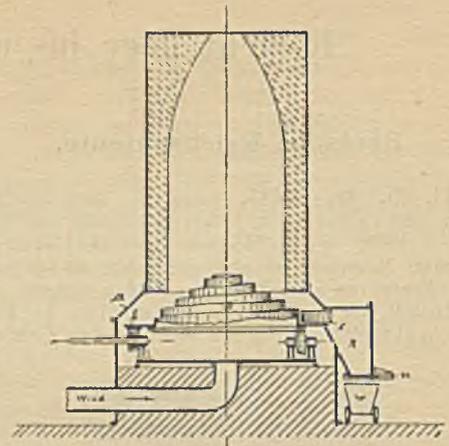
2 Cupolöfen sind mit einem gemeinschaftlichen Sammelraum verbunden, welcher zwischen den Abzügen der Oefen mit einer durchlöcherter Brücke



versehen ist, die durch den Windkasten *g* Wind empfängt. Das in den Oefen niederschmelzende Eisen fließt über die Brücke, wird von den durch dieselbe tretenden Windstrahlen gefeint und fällt dann an den Seiten der Brücke in den Herd des Sammelraumes herunter. Der durch die Brücke geblasene Wind tritt durch die Röhren *d* in die Cupolöfen.

**Kl. 80, Nr. 43 901, vom 18. September 1887.**  
Ernest Solvay in Brüssel. *Neuerung an Kalköfen.*

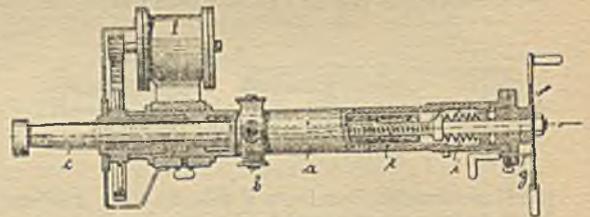
Der mit Unterwind betriebene Kalkofen ist im unteren Theile durch ein gußeisernes Gehäuse *a* vollständig geschlossen. In letzterem ist drehbar eine Sohle *S* angeordnet, auf welcher die Beschickung ruht und von welcher der gare Theil derselben bei der Drehung ununterbrochen auf die Ringplatte *b* gelangt. Ein im Gehäuse befestigter Abstreicher *c* schiebt den Kalk von *b* in den Schacht *R*, aus welchem er bei Oeffnung des Schiebers *V* in den Wagen *W*



fällt. Die Sohle *S* kann, wie gezeichnet, eine schnecken- oder eine glatt kegelförmig gestaltete Oberfläche haben, in welcher letzterem Falle radiale Rippen den Transport des Kalks nach aufsen erleichtern.

**Kl. 5, Nr. 44 756, vom 1. Februar 1888.**  
Camille Bornet in Paris. *Gesteinbohrmaschine.*

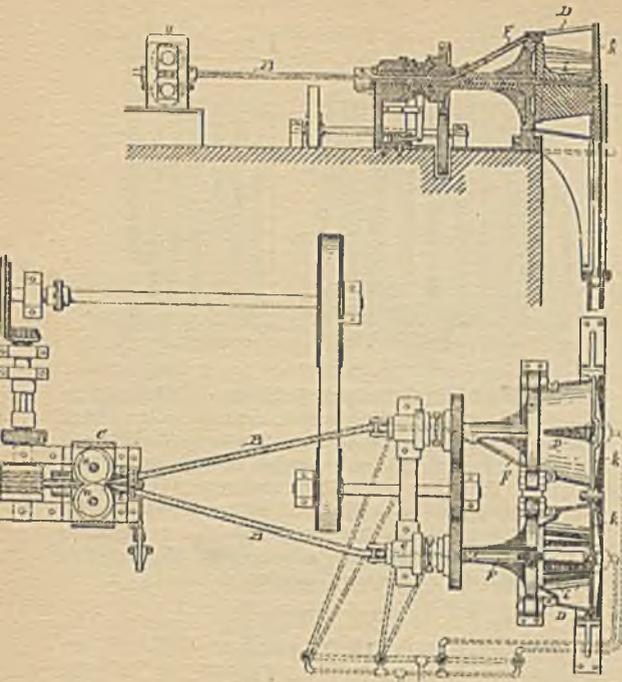
In einem Universalgelenk *b* hängt eine Hülse *a*, auf welcher in beliebiger Lage einstellbar der rotirende Motor *l* angeordnet ist. Dieser dreht mittelst Zahnräder die Bohrspindel *c*. Der Vorschub derselben wird durch die Schraube *e* bewirkt, welche durch den sich gegen die Kurbel *f* legenden Anschlag *g* an einer Drehung verhindert wird, so lange der Bohrer im Bohrloch entgegengetretene Widerstand kleiner ist, als die Reibung der Schraube *e* in ihrer Mutter. Wird



der Widerstand im Bohrloch größer als diese, so schiebt die Bohrspindel *c* die Schraube *e* unter Zusammenrückung der Federn *i* zurück, bis die Kurbel *f* über den Anschlag *g* hinweggleiten kann und sich demnach Bohrspindel und Schraube drehen. Hierbei wirkt der Bohrer unter dem directen Druck der Federn *i*, bis nach Beseitigung des Hindernisses im Bohrloch der Vorschub von *c* wieder mittelst der Schraube *e* erfolgt.

**Kl. 7, Nr. 44 692, vom 28. September 1887.**  
Fred. Harris Daniels in Worcester (Massachusetts, V. St. A.). *Schutz- und Stellvorrichtung an Haspeln für Walzwerke.*

Der von den Walzen *a* kommende Draht wird nach dem Durchgang durch die Schneid- und Lenkvorrichtung *C* in eine der beiden Führungen *B* geleitet, gelangt von diesen durch den hohlen Zapfen des sich drehenden Haspelgehäuses *D* in die sich mit diesem drehende Führung *F* und von hier auf den ruhenden Haspel *i*. Das Haspelgehäuse *D* wird von 3 Rollen getragen und ist vorn behufs Abnahme der Drahtspule von dem Haspel *i* mit einer durch Hydraulik heb- und senkbaren Schiebethür *k* versehen. Ist einer der Haspeln *i* vollgespult, so werden mittelst eines Handhebels die Scheiben *u* der Vorrichtung *C* gegen-



einander gedreht. Dadurch wird der Draht durchschnitten und gleichzeitig infolge der excentrischen Gestalt von *n* in die andere Führung *B* gelenkt. Ein Stillstand der Walzarbeit findet hierbei nicht statt. Gleichzeitig wird vermittelst durch Hydraulik bewegter Klauenkugelungen das volle Haspelgehäuse *D* angehalten und entleert, und das leere Haspelgehäuse *D* zur Aufnahme des ferner aus den Walzen kommenden Drahtes in Bewegung gesetzt. Die Schneidscheiben *n* und das Haspelgehäuse *D* haben eine Umfangsgeschwindigkeit, welche gleich der Geschwindigkeit des Drahtes ist. Der Haspel *i* kann sich auf dem Zapfen des Haspelgehäuses *D* drehen, wird aber durch ein Gegengewicht in ruhender Stellung erhalten. Die punktirten Doppellinien in der unteren Figur bedeuten Druckwasserleitungen für die hydraulischen Vorrichtungen.

**Kl. 18, Nr. 44896, vom 31. Januar 1888.** H. Eckardt in Dortmund, Heiligerweg 25. *Chrom-eisenmangan-Darstellung und Vererthung.*

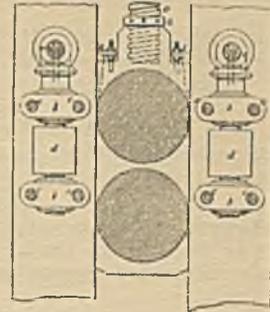
Chromerz (mit z. B. 50 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , 12 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 11 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 18 %  $\text{MgO}$  und 9 %  $\text{SiO}_2$ ) wird mit dem gleichen Gewicht einer sauren Bessemer-Schlacke (z. B. 45 %  $\text{SiO}_2$ , 10 %  $\text{FeO}$  und 45 %  $\text{MnO}$ ) fein gemahlen und gemischt. Man setzt dann zu der Mischung so viel wasserfreien Theer hinzu, daß dieselbe so viel Kohlenstoff, als zur Reduction des Chromerzes nöthig ist, enthält. Aus dem Teig preßt man Ziegel und erhält bei der Reduction derselben im Schacht- oder Flammofen eine Legirung, welche bei den oben angegebenen Verhältnissen 50 % Cr, 20 % Mn und 20 % Fe enthält. Die Schlacke schließt angeblich nur Spuren von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ein. Die Legirung wird dem Flußeisen zugesetzt.

**Kl. 40, Nr. 45278, vom 4. April 1888.** Charles Beaurain-Vautherin in Villereversure (Frankreich). *Schmelztiegel aus Asbest und Thon.*

75 % Asbest werden mit 25 % feuerfesten plastischen Thons innig gemischt, ohne daß die Feuerbeständigkeit des ersteren beeinträchtigt wird. Die Masse kann in beliebige Formen gebracht werden.

**Kl. 18, Nr. 44938, vom 6. December 1887.** Samuel Adams in Gateshead (England). *Walzwerk.*

Die senkrechten Walzen *d* werden von den Wellen *e* angetrieben und können dadurch gleichmäßig verstellt werden, daß durch ihre Lager rechts- und linksgängige Schrauben *c* gehen, welche für jedes Walzenpaar *d* von einem einzigen Zahnrade aus gedreht werden. Die Lager der Hauptwalzen können durch



Keile *E* wagrecht und durch die Kopfschraube *G*, auf welche die eigentliche Stellschraube *D* drückt, genau eingestellt werden. Auf den mit Transportwalzen versehenen Walzentischen sind Führungsschienen angeordnet, welche durch Schrauben mit Rechts- und Linksgewinde von einem einzigen Zahnrade aus gegeneinander verstellbar werden.

**Britische Patente.**

**Nr. 11638, vom 13. August 1888.** Robert Main in Stevenston (Ayrshire). *Vererthung von Eisen- und Mangan-Erzstaub.*

Der Staub oder das pulverförmige Erz wird in nassem Zustande mit Eisendrahtspänen zusammengebracht, so daß es mit diesen zu Klumpen zusammenrostet. Durch Zusatz von Kochsalz kann das Rosten beschleunigt werden. Die Klumpen finden sowohl im Hochofen als beim Herdschmelzproceß Verwendung.

**Nr. 15206, vom 8. Nov. 1887.** Enos Smith und Al Smith in Cleckheaton (County of York). *Glühen von Draht.*

Der zu glühende Draht wird, nachdem er in ununterbrochenem Zuge einen Glühofen passirt hat, durch einen mit Holzkohle und Sägemehl gefüllten Kasten gezogen.

**Nr. 12887, vom 23. Sept. 1887.** A. Schneider & Co. in Creusot (Frankreich). *Härten von Stahl für Geschosse, Geschütze, Panzer u. dergl.*

Das Härten der Gegenstände wird unter der Benutzung der latenten, d. h. der zum Uebergang vom festen in den flüssigen Zustand erforderlichen Wärme vorgenommen, so daß trotz Abgabe von Wärme des zu härtenden Gegenstandes die Härteflüssigkeit die Temperatur der letzteren nicht steigt. Als Härteflüssigkeit werden vorgeschlagen: Salz oder eine wässrige Salzlösung mit Eis, wobei letzteres in Stücken zugesetzt oder durch Kälteerzeugungsmaschinen in der Flüssigkeit erzeugt wird. Für geringes Härten bei hoher Temperatur benutzt man salpetersaures Natron, dem mehr oder weniger Wasser oder trockenes oder wässriges Salz zugesetzt bzw. entzogen wird. Auch kann man den zu härtenden Gegenstand auf einen festen Körper (Eis, salpetersaures Natron, Blei) drücken und diesen dadurch zum Schmelzen

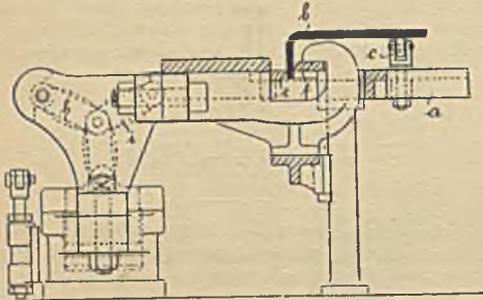
bringen. In allen Fällen wird vorausgesetzt, daß die von dem zu härtenden Gegenstand abgegebene Wärme dazu dient, die härtenden Stoffe aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand überzuführen, ohne die entstehende Flüssigkeit auf eine höhere Temperatur zu bringen.

**Nr. 12590**, vom 16. September 1887. Howard Laue in London. *Drücken von metallischen Rotationskörpern.*

Um größere Rotationskörper, z. B. Stahl-Patronenhülsen für Geschütze, Torpedomäntel, auf der Drehbank leichter drücken zu können, werden dieselben während des Drückens erhitzt. Die Erhitzung kann durch einen, den zu drückenden Gegenstand umgebenden ringförmigen Gasbrenner oder ein Rostfeuer bewirkt werden.

**Nr. 15181**, vom 8. November 1887. Samson Fox in Leeds (County of York). *Scheere zum Beschneiden der Plattschen gepresster Kesselböden u. dergl.*

Auf dem Tisch *a*, auf welchem der Kesselboden *b* beim Beschneiden ruht, oder an letzterem selbst, werden Laufrollen *c* stellbar befestigt, so daß beim Verschieben des Kesselbodens *b* die Plattschen in



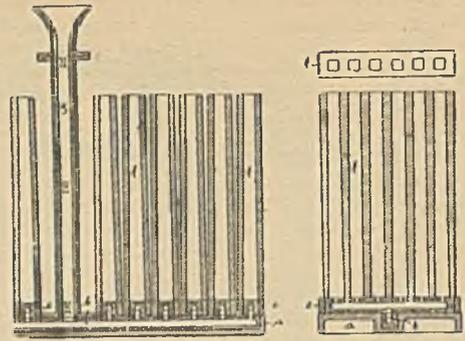
genau gleicher Höhe zwischen die Scheerenblätter *e f* gelangen. Von letzteren ist *e* fest, während *f* an einen Schlitten angeordnet ist, der unter Vermittlung eines Kniegelenkes *i h* durch einen hydraulischen Kolben hin- und hergeschoben wird. Nach einer andern Anordnung liegt der hydraulische Cylinder horizontal und ist der Kolben durch Zugstangen mit dem beweglichen, von innen nach außen schneidenden Scheerenblatt verbunden.

**Nr. 377**, vom 10. Januar 1888. James Park in Glasgow. *Herstellung von Chrom.*

5 Gew.-Th. doppelchromsaures Ammoniak werden mit 4 Gew.-Th. Zucker gemischt und in einem eisernen Tiegel geglüht. Das so erhaltene Gemisch von Chromoxyd mit Kohle wird fein gemahlen, in einen Graphittiegel luftdicht eingeschlossen und in diesem wenigstens eine Stunde einer Weißgluth unterworfen. Man läßt dann den Tiegel in einer indifferenten Atmosphäre erkalten. Man pulvert hiernach den Inhalt, packt ihn, wenn er noch etwas Kohle enthält, mit etwas Chromoxyd gemischt wieder in einen Graphittiegel und unterwirft diesen ebenfalls einer Weißgluth. Man erhält dann zusammenhängendes, fast reines, zinnweißes Chrommetall.

**Nr. 587**, vom 13. Januar 1888. Wilhelm Becker in Germania-Hütte bei Grevenbrück (Westfalen). *Massengufs kleiner Blöcke.*

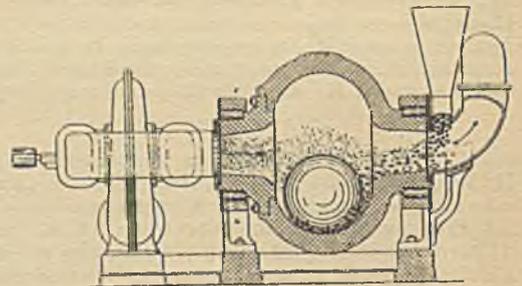
In einem eisernen Untersatz *a* ist ein mittlerer Längskanal angeordnet, welcher mit feuerfester Masse, die einen Längskanal *b* und senkrechte Durchbohrungen hat, ausgefüllt ist. Auf *a* werden kleine Rahmen *e*,



welche ebenfalls mit feuerfester Masse gefüllt sind, die Längs- und senkrechte Kanäle hat, derart quer aufgesetzt, daß die senkrechten Kanäle miteinander in Verbindung stehen. Auf die Rahmen *e* werden die Blockformen *f* gestellt. Dieselben enthalten mehrere (*6*) Blöcke. Durch einen mittleren Eingufstrichter *g* werden alle Formen von unten gleichzeitig gefüllt. Vorher können dieselben durch Einblasen von heißem Wind durch das Eingufrohr angewärmt werden.

**Nr. 15474**, vom 12. November 1887. Henry Hobson in Stoke-on-Trent (County of Stafford). *Kugelmühle.*

Das aus Hartguß hergestellte, die Antriebs-Riemscheibe bildende Gehäuse der Kugelmühle ist in Rollenlagern gelagert. Die Lagerzapfen sind hohl und stehen durch Röhren mit einer Staubkammer in Verbindung. In einer dieser Röhren ist ein Ventilator angeordnet, welcher eine ununterbrochene Circulation der Luft zwischen Mühle und Staubsammler herstellt. Dabei bleibt in letzterem der Staub zurück. Durch Klappen können die Röhren abwechselnd mit dem oberen oder unteren der beiden Kammern des Staubsammel-



raumes in Verbindung gesetzt werden, so daß behufs Entleerung einer Kammer der Staub in die andere Kammer geleitet wird. Durch Verstärkung oder Verminderung des Luftzuges kann grober oder feiner Staub fortgeführt und damit auch der Grad der Pulverisirung geregelt werden. An der andern Seite der Mühle ist ein Aufgebetrichter für das zu pulvernde Material angebracht. Die Kugelmühle hat demnach einen ununterbrochenen Betrieb.

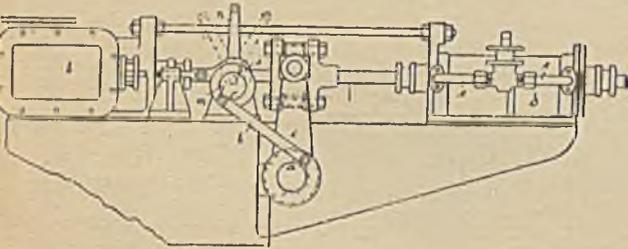
**Nr. 9231**, vom 29. Juni 1887. Joseph Tournaisant in Hollynwood bei Birmingham. *Apparat zum Reinigen von Eisen.*

Der Apparat besteht aus einem gemauerten Schacht mit einer Abstichöffnung am Boden, einem ihr gegenüberliegenden Rohr zum Zuführen von Fett und einem durchlöchernten zweiten Boden über diesen Oeffnungen. Nachdem der Raum unter dem zweiten

Boden durch das Rohr mit Fett gefüllt ist, gießt man das flüssige Eisen von oben in den Schacht ein. Das durch das Eisen vergaste Fett soll dieselbe Wirkung haben wie die Windströme beim Bessemern, so dafs man nach Beendigung der Reaction das gereinigte Eisen (Schmiedeeisen oder Stahl) abstechen kann.

**Nr. 10740**, vom 25. Juli 1888. Fredrick William Stoker in Bradford (County of York). *Vorrichtung zur Steuerung von Walzenzugmaschinen.*

Das Steuerorgan der Walzenzugmaschine ist mit der Welle *a* derart verbunden, dafs es durch Drehung derselben bethätigt wird. Letztere wird durch den Dampfcylinder *b* bewirkt, dessen Kolben an der Welle *a* vermittelt eines Armes *c* angreift und mit einer Oelbremse *d* direct verbunden ist. Das beide Cylinderseiten der letzteren verbindende Rohr *e* ist in der Mitte mit einem Stellhahn versehen. Der Schieber des Dampfcylinders wird durch ein Excenter *i* mit daran befestigtem Handhebel *n* bewegt, welcher ersteres



auf einem excentrischen Zapfen *o* der kurzen Welle *m* sitzt. Letztere ruht in einem festen Lager und ist vermittelt eines Krummzapfens und einer Zugstange *k* mit einem auf der Welle *a* angeordneten Krummzapfen verbunden. Wird demnach der Handhebel *n* nach rechts oder links bewegt, so verschiebt das gleichzeitig gedrehte Excenter *i* den Dampfschieber von *b*, so dafs der Dampfkolben die Welle *a* dreht. Dadurch wird aber auch die Welle *m* gedreht und damit das Excenter *i* in entgegengesetzter Richtung verstellt, so dafs die Bewegung des Handhebels wieder aufgehoben wird. Man kann also durch Drehen des Handhebels *n* die Welle *a* und damit auch das Steuerorgan der Walzenzugmaschine in jeder Stellung feststellen bezw. letztere umsteuern.

**Nr. 15952**, vom 19. November 1887. Hiram Stevens Maxim in London. *Herstellung von Stahl-Hohlgeschossen durch Pressen und Ziehen.*

Aus einem vollen Stahlstab werden volle Geschosse *a* der in Fig. 1 gezeichneten Gestalt durch Walzen oder Pressen hergestellt. Diese werden in

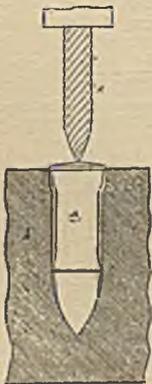


Fig. 1.

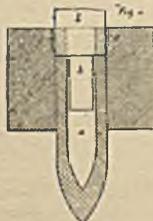
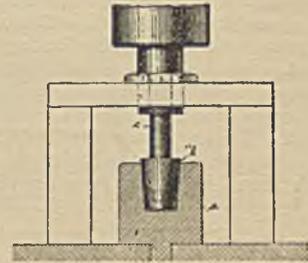


Fig. 2.

rothwarmem Zustande in mehrtheilige Formen *b* gestellt, deren Innenwandung die äussere Gestalt des fertigen Geschosses darstellt. Hierauf wird in das Geschoss *a* der gewundene Dorn *c* unter gleichzeitiger Drehung hineingedrückt, so dafs das durch den Dorn von innen nach außen gedrängte Material des Geschosses die Form ganz ausfüllt. Behufs Herstellung der Bodenöffnung setzt man das wieder rothwarm gemachte Hohlgewehr *a* (Fig. 2) in eine andere Form und preßt dasselbe mittelst des Stempels *b* durch dieselbe hindurch, so dafs die äussere Verdickung *c* nach innen um den dünneren Dornansatz *d* verlegt wird.

**Nr. 16784**, vom 6. December 1887. William Pilkington in Birmingham. *Herstellung von Stahl-Hohlgeschossen durch Pressen und Ziehen.*

Zur Herstellung des cylindrischen Theils von Schrapnells wird ein rothwarmer, voller Stahlcylinder durch einen hydraulischen Stempel in eine conische Form *a* hineingestaucht, so dafs der obere Rand des-



selben unterhalb der Oberkante der Form liegt. Man drückt dann in den wieder rothwarm gemachten Stahlkörper *b* einen Stempel *c* der skizzirten Gestalt hinein, so dafs das Material die Oberkante der Form überragt. Der Stahlkörper wird dann auf dem Stempel durch mehrere Ziehseisen kalt hindurchgedrückt, bis er das bestimmte Kaliber erreicht hat.

**Nr. 9200**, vom 28. Juni 1887. Alfred Griffiths Greenway in West Derby (County of Lancaster). *Behandlung von Flußeisen mit Elektrizität.*

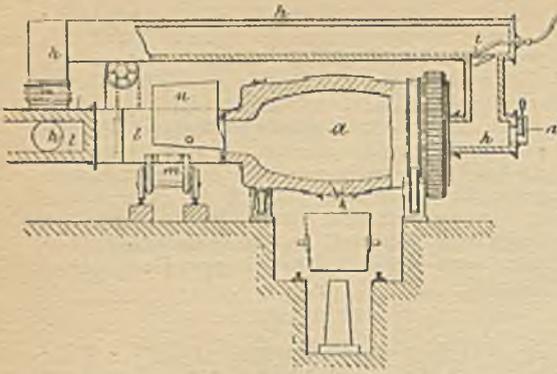
Flußeisen wird entweder in der Bessemer-Birne, oder besser in der Gießpfanne oder in der Blockform in flüssigem Zustande einem elektro-dynamischen Strom unterworfen, welcher mittels zweier Kohlenstifte dem Eisen zugeführt wird. Es sollen hierbei besonders gasförmige Verunreinigungen ausgeschieden werden.

**Nr. 14700**, vom 28. October 1887. Victor Rouff und Ernest Rouff in Paris. *Herstellung von Chrom und seinen Legirungen.*

Gleiche Theile von neutralem chromsauren Natron, Kieselsäure und Kohle werden innig gemischt und in einem Tiegel bei Rothgluth reducirt. Das Glübgut wird in Wasser ausgewaschen und dadurch schwammiges Chrom, mit Kohlenstoff und Silicium verunreinigt, erhalten. Eventuell kann man im Tiegel Eisen-, Mangan- oder Kupfererze zusetzen.

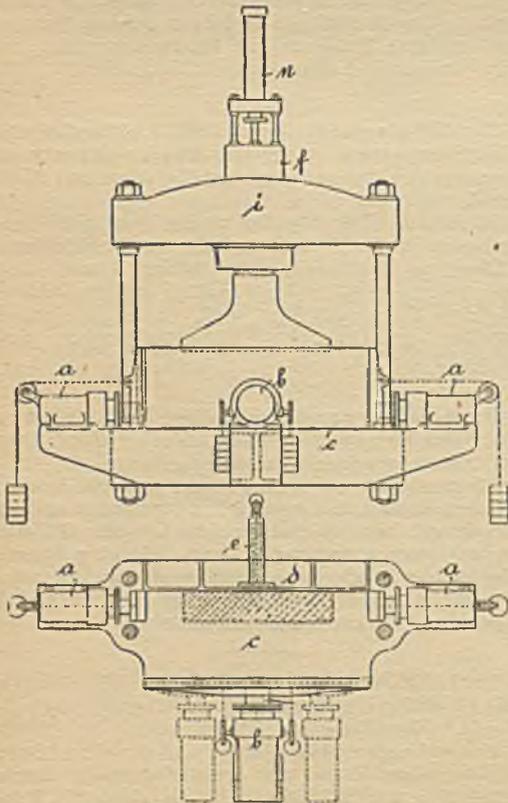
**Nr. 16436**, vom 29. November 1887. George James Snelus in Workington (County of Cumberland). *Herstellung von Flußeisen.*

Ein rotirender Ofen *a* steht auf der einen Seite durch den Kanal *l* und auf der andern Seite durch den Kanal *h* mit 2 Wärmespeichern derart in Verbindung, dafs durch Stellung von 2 Ventilen Wind



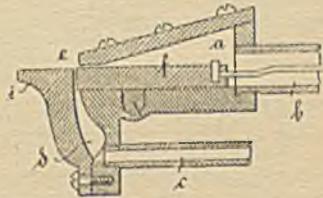
durch den einen der Wärmespeicher und den Kanal *h* in den Ofen geblasen werden kann. Bei *i* mischt sich der heiße Wind mit flüssigen Kohlenwasserstoffen, welche im Ofen *a* verbrennen. Die Abgase gehen durch den Kanal *l* in den andern Wärmespeicher und heizen diesen. Ein Theil des Kanals *l* ruht auf einem Wagen *m* und kann zur Seite gefahren werden, um den Ofen mittelst einer Gießspinne *n* zu füllen. Der Ofen, welcher ein basisches Futter hat, wird mit flüssigem Roheisen und geschmolzenem Eisenerz gefüllt, wonach er in Rotation gesetzt und der Wind angelassen wird. Zeigen durch die Thür *n* genommene Proben die Reinheit des Bades an, so wird dasselbe durch den Abstich *k* in eine Gießspinne entleert.

Nr. 12598, vom 1. September 1888. James Woolley Summers and Trevelyan Sharp in Stalybridge (County of Lancaster). *Vorrichtung zum Packetiren von Blechabfällen.*



Auf einer starken Platte *e* sind 3 hydraulische Cylinder *a*, *a*, *b*, deren Kolben Pressplatten tragen, angeordnet. Gegenüber *b* befindet sich eine feste Wand *d*, durch deren Mitte ein kleiner hydraulischer Vorschub-Kolben *e* geht. Mit der Platte *e* ist durch 4 Säulen ein Balken *i* verbunden, welcher einen großen hydraulischen Cylinder *f* aufnimmt. Der ebenfalls mit Pressplatte versehene Kolben desselben kann mittelst des kleineren hydraulischen Cylinders *n* gehoben werden. Die Blechabfälle werden bei zurückgezogenen Kolben zwischen die Pressplatten gebracht und dann nacheinander die Kolben *b*, *a*, *a* und *f* vorbewegt. Alle werden dann gleichzeitig zurückgezogen, wonach der Kolben *e* das Packet gegen die Pressplatte *b* schiebt, von wo ersteres nach der Seite hin entfernt werden kann.

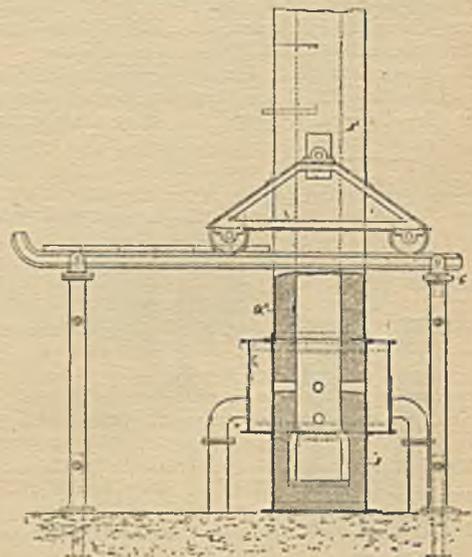
Nr. 11734, vom 14 August 1888. Benjamin Appleton Mooly in Boston (Mass., V. St. A.). *Brenner für flüssiges Brennmaterial.*



Die Kammer *a* steht durch Rohr *b* mit einem Dampferzeuger, und der Raum *d* durch Rohr *e* mit dem mit flüssigem Brennmaterial gefüllten Behälter in Verbindung. Dampf und Flüssigkeit treffen sich bei *e*. Der Zutritt der Flüssigkeit kann durch den Schieber *f* geregelt werden.

Nr. 3806, vom 12. März 1888. Ambrose Shere Massey in Madras (British India). *Cupolofen.*

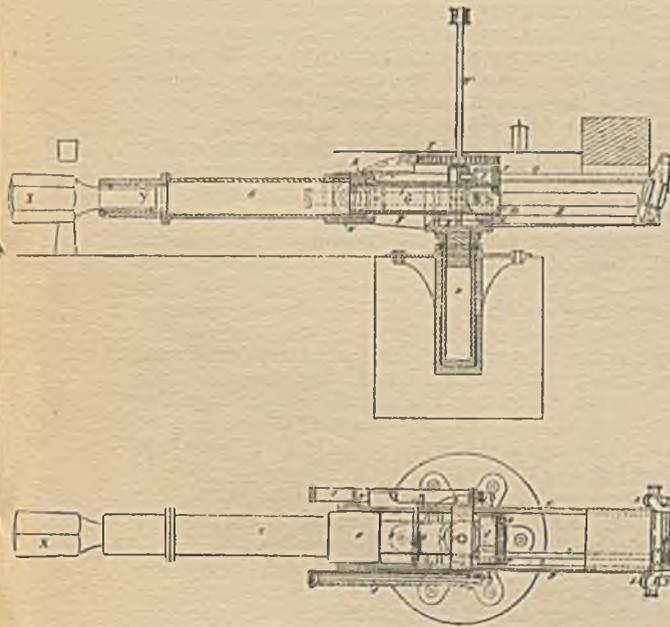
Der Cupolofen besteht aus einem feststehenden unteren Theil *A* und einem abnehmbaren oberen Theil *A'*. Letzterer hängt mittelst Schildzapfen in



einem auf Schienen laufenden Wagen. Die Schienen ruhen an einem der Enden drehbar in Bolzen und können am andern Ende durch Drehen der Muttern *c* etwas gehoben werden. Der Ofentheil *A* wird dadurch von *A* abgehoben und kann dann behufs Ausbesserung leicht fortgefahren werden.

Nr. 17 036, vom 10. December 1887. William Daniel Allen (Bessemer Steel Works) in Sheffield (County of York). *Krahn zur Handhabung schwerer Schmiedestücke.*

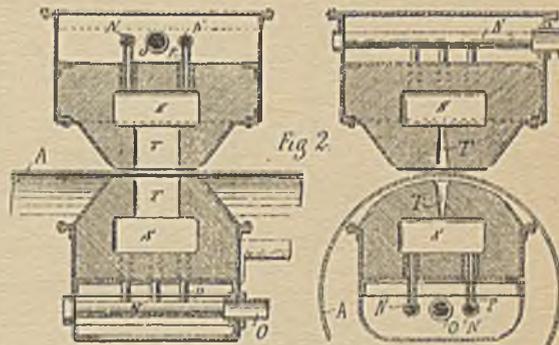
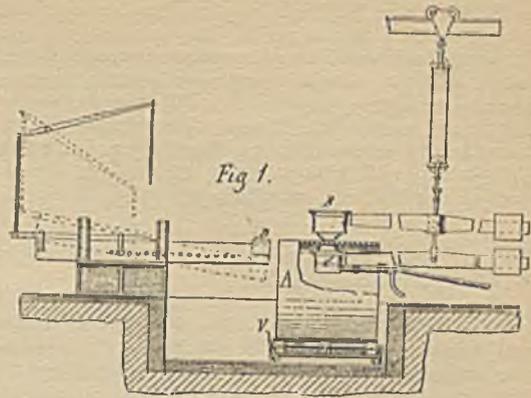
Der Kopf *E* des hydraulischen Kolbens *D* trägt einen Rahmen *F*, in welchem links ein Gleitlager *H* in Schildzapfen ruht. Durch *H* geht ein vorn das Schmiedestück *xy* aufnehmender Hohlträger *G* hindurch, welcher am hinteren Ende von einem mittels Rollen *a* im Rahmen *F* geführten Schlitten *I* getragen wird. Vermittelst der an *I* befestigten Kolben-



stangen der mit dem Rahmen *F* verbundenen hydraulischen Cylinder *J* kann der Hohlträger *G* vor- und zurückgeschoben werden. Die wagrechte Drehung des Kopfes *E* des hydraulischen Kolbens *D* erfolgt durch eine von den Dampf-Cylindern *R* getriebene Schnecke *S*, welche in ein Schneckenrad *T* eingreift, das durch die festgelagerte 4kantige Welle *U* gegen Drehung gesichert ist. Behufs Drehung des Hohlträgers *G* um seine Längsachse ist am rechten Ende des Rahmens *F* eine Zwilling-Dampfmaschine *L* gelagert; dieselbe dreht durch ein Schneckengetriebe die Welle *O* und die Zahnräder *PQ*. Von diesen kann *P* auf *O* gleiten, nimmt aber an der Drehung von *O* theil, während *Q* mit *G* fest verbunden ist.

Nr. 8234, vom 5. Juni 1888. Thomas F. Rowland in NewYork und Warren E. Hill und Angus Mac Lachlan in Brooklyn. *Einrichtung zum Schweißen großer Blechcylinder.*

Die Einrichtung besteht aus einem senkrecht stellbaren Amboss *D* (Fig. 1), einem Wagen *V* zur Aufnahme des Blechcylinders *A* und 2 Brennern *BC*, welche vermittelst 2 Balken an einer Laufkatze aufgehängt sind. Die Brenner (Fig. 2) bestehen aus einem Blechgehäuse, in dessen oberen bezw. unteren Theil 2 Gasröhren *N* und eine Luftröhre *O* cintreten.



In dem aus feuerfestem Material hergestellten Theil der Brenner befindet sich eine Mischkammer *S* und ein Schlitz *T* für den Austritt des Gases. Das Gas tritt durch die Röhren *P* aus *N* in die Mischkammer *S*, während die Luft um *P* herum nach *S* gelangt. Die bei *T* entzündeten Gase bringen die zu schweißende Stelle in Weißgluth, wonach sie über den Amboss *D* geschoben und durch Hämmern geschweifst wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 384332. David B. Oliver in Allegheny (Pa.). *Einrichtung zum schnellen Wägen gewalzter Platten.*

Um Platten, gleich nachdem sie aus dem Walzwerk kommen und ehe sie unter die Scheere zum Beschneiden der Kanten gelangen, schnell abzuwägen, ist zwischen der Scheere und dem mit angetriebenen Rollen versehenen Walzentisch eine weitere Rollenbahn angeordnet. Zwischen die Rollen derselben reichen heb- und senkbare Arme, welche von der Plattform der unter der Rollenbahn liegenden Waage unterstützt werden, hindurch. Die Rollen der Rollenbahn befördern die fertige Platte über die Arme der Waage, wonach erstere durch Umstellen eines Handhebels gehoben werden und das Gewicht der Platte auf die Waage übertragen. Nach Ableseung desselben werden die Waagen-Arme wieder gesenkt, worauf die Platte von der Rollenbahn zu der in gleicher Höhe liegenden Scheere geschoben wird.

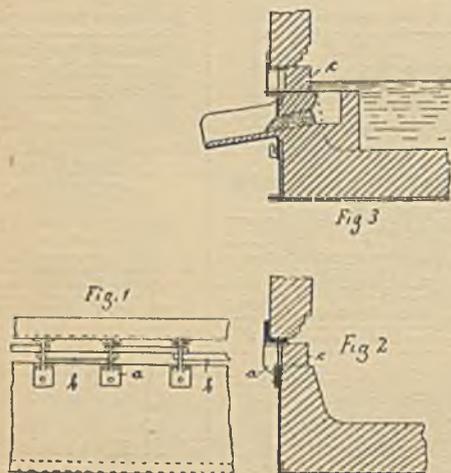
Nr. 385058. William R. Jones in Braddock (Pa.). *Einrichtung zum Wechseln der Walzen.*

Anstatt die Walzen einzeln aus ihren Ständern zu heben, wird der ganze Satz auf einmal mittels irgend einer Hebevorrichtung gehoben und in besondere Gestelle gelegt. Zur Hebung der Walzen entfernt man die Ständerköpfe und legt außerhalb

der Ständer um die Walzenzapfen Bügel, an welche die Hebevorrichtung angreift. Die zwischen den Walzenzapfen liegenden Lager werden hierbei mit den Walzen entfernt. Das Einlegen eines andern Walzensatzes aus einem Gestell in die Walzenständer geschieht auf umgekehrte Weise. Alle Walzen liegen also satzweise in der richtigen Lage übereinander in Gestellen und können nach Bedarf aus diesen direct in die Walzenständer gelegt werden.

**Nr. 386935. Friedrich Siemens in Dresden**  
*Regenerativ-Herd-Schmelzofen.*

Der Ofen hat eine kreisrunde oder oblonge Form. Die zu den Wärmespeichern führenden Kanäle liegen dicht nebeneinander, so daß die Flamme im Herdraum umkehren muß. Der tiefe Herd (Fig. 1 und 2) ist in einen Blechkasten eingebaut, welcher am oberen



Rande mit Consolen *a* versehen ist. Diese tragen einen L-Ring, auf welchen sich das Gewölbe des Ofens aufbaut. Der zwischen dem L-Ring und dem oberen Herdrand verbleibende freie Raum wird mit Steinen vermauert, die durch hinter die Consolen geschobene Schienen *b* gehalten werden können. Gegenüber den Gaskanälen hat der Herd ein tiefgelegenes Abstichloch zum Entleeren der ganzen Post. Neben diesem sind noch 2 andere höher gelegene Abstiche angeordnet, die gestatten, nur einen Theil der Post abzapfen. Die letzteren Abstiche haben entweder die gewöhnliche Anordnung oder es ist hinter denselben eine kleine Wand angebracht (Fig. 3), wodurch man das Abstichloch selbst tiefer als gewöhnlich legen kann. Der Betrieb findet in der Weise statt, daß eine Post niedergeschmolzen wird, bis sie den ganzen Herd füllt. Dann zapft man durch einen der oberen Abstiche so viel Metall ab, als man gebraucht, läßt aber den Haupttheil der Post im Herd zurück. Man setzt dann zu dieser wieder neues Material hinzu und zapft nach Niederschmelzung desselben wieder dieselbe Menge ab u. s. f. Dadurch wird der eigentliche Herd länger erhalten, während nur die leicht auswechselbare Zone *c* (Fig. 2 und 3), zerstört wird. Auch enthält die nach dem Abstich im Herd zurückbleibende Post noch eine so große Wärmemenge, daß die Hitze der einzelnen Abstiche eine gleichmächtigere wird.

**Nr. 383201. Gustaf M. Westmann in Stockholm.**  
*Directe Eisenerzeugung.*

Eisenerz soll durch hoch erhitztes Kohlenoxyd bei geringstem Brennmaterialverbrauch reducirt werden. Zu einer Anlage gehören wesentlich: 1 Erz-Reductions-Ofen, 2 Gaserzeuger (Schachtöfen), 2 Gaserhitzer (Wärmespeicher), 2 Röhrenkühlapparate und 1 Gebläsemaschine. Die Gaserzeuger werden abwechselnd mit Koks gefüllt und durch Einblasen von wenig erhitzter Luft glühend erhalten. Das erzeugte Kohlenoxyd gelangt durch die Röhrenkühlapparate, wird in diesen durch Luft gekühlt, von der Gebläsemaschine angesaugt und durch den im glühenden Zustande befindlichen Wärmespeicher gedrückt. Aus diesem gelangt das Gas hoch erhitzt in den unteren Theil des Reductionsofens. Bei der Reduction des Erzes oxydirt sich das Kohlenoxyd zu Kohlensäure und diese gelangt wieder in den Gaserzeuger, um sich in Berührung mit dem glühenden Kohlenstoff wieder zu Kohlenoxyd zu reduciren. Dieses macht dann wieder den beschriebenen Kreislauf. Der Ueberschuß an Gas, welcher durch das Einblasen von Luft in den Gaserzeuger und die Reduction des Eisenerzes bezw. die Reduction der dadurch gebildeten Kohlensäure zu Kohlenoxyd entsteht, wird aus dem Hauptgasrohr vor dem Wärmespeicher entnommen, in den andern zu heizenden Wärmespeicher geleitet und in diesem mit der zur Kühlung der Kohlenoxydgase dienenden warmen Luft verbrannt. Die hierbei entstehenden Verbrennungsgase gehen zur Esse. Der Reductionsofen kann bei Stückerzen ein Schachtöfen mit Ausziehhöffnungen und in der Mitte liegender Gaszufuhr (wie bei den bekannten Röstöfen), bei Pulvererzen ein Herdofen mit übereinanderliegenden Herden und Rührvorrichtungen sein. Soll das reducirte Erz gleich geschmolzen werden, so hat der Reductionsofen einen gewöhnlichen Tiegel, dem etwas Luft zur theilweisen Verbrennung des Kohlenoxyds zugeführt wird. Enthält das Erz Chrom oder Mangan, so setzt man zweckmäßig etwas festen Kohlenstoff hinzu, um dieselben zu reduciren.

**Nr. 385247. Fred. H. Daniels in Worcester (Massachusetts).**  
*Glühen von Drahtrollen.*

Das Glühen von Drahtrollen erfolgt in einem Flammofen mit an den Kopfseiten angeordneten Einsatz- bzw. Ausziehhüren. Die beiden Feuerungen liegen an den Längsseiten des Ofens. Eine wagrechte Feuerbrücke schützt die Drahtrollen vor der Stichflamme. Die Füchse sind ebenfalls seitlich angeordnet. Der ebene Herd hat Schienen zur Unterstützung der Drahtrollen. Hinter dem Ofen und in gleicher Höhe mit dem Herd ist ein wagrechter Tisch angebracht, über welchen eine durch Hydraulik bewegte rahmenförmige Gabel verschoben werden kann. Die Breite und Länge der Gabel ist gleich der Herdgröße. Auf der entgegengesetzten Seite des Herdes führt eine geneigte geschlossene Rinne zu einem unter der Hüttensohle liegenden Kühlraum, auf dessen Boden eine durch einen Krahn heraushebbare Platte ruht. Die obere Oeffnung des Raumes besitzt einen Deckel. Behufs Beschickung des Ofens werden die Drahtrollen zwischen die Zinken der Gabel auf den Tisch gelegt und dann in den Ofen geschoben. Sind die Drahtrollen fertig geglüht, so werden sie zur entgegengesetzten Seite des Herdes hinaus in den Kühlraum geschoben. Letzteres kann auch absatzweise geschehen, so daß die Rollen absatzweise eingesetzt, der Feuerbrücke genähert und aus dem Ofen entfernt werden.

## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1888	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinh., ohne Saarbezirk.)	36	70 509
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	12	26 542
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	80
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	22 491
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	45 341
	Puddel-Roheisen Summa . (im September 1888 (im October 1887)	66 65 62	164 963 172 028 172 874)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	6	32 398
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	2 194
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 488
	Bessemer-Roheisen Summa . (im September 1888 (im October 1887)	9 12 11	36 080 34 745 35 089)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	10	47 512
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	4	7 038
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	9 934
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	25 380
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	4	21 698
	Thomas-Roheisen Summa . (im September 1888 (im October 1887)	25 24 19	111 562 102 900 107 066)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	18 507
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	2 357
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 564
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	3 133
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	15 758
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	4	8 082
	Gießerei-Roheisen Summa . (im September 1888 (im October 1887)	32 30 29	49 401 44 139 39 896)

#### Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .	164 963
Bessemer-Roheisen . . . . .	36 080
Thomas-Roheisen . . . . .	111 562
Gießerei-Roheisen . . . . .	49 401
<i>Production im October 1888</i> . . . . .	362 006
<i>Production im October 1887</i> . . . . .	354 925
<i>Production im September 1888</i> . . . . .	353 812
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1888</i>	3 530 647
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1887</i>	3 204 416

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

Tonnen

von bzw.

	den deutschen Zollausschlüssen			Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien
	Bremen	Hamburg-Aitona	d. übrigen Zollausschlüssen					
<b>Erze.</b>								
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	{E. 122	12 214	—	49 488	—	106 336	20 004	—
	{A. 5	757	—	971 592	222	634 443	7	14
<b>Roheisen.</b>								
Brucheisen und Eisenabfälle	{E. 762	1 326	29	22	9	99	256	1
	{A. 19	4 773	—	1 251	11	165	290	3 118
Roheisen aller Art . . . . .	{E. 152	3 840	21	2 566	—	96	146 498	—
	{A. 70	103	1	35 760	—	21 447	252	1 123
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	{E. —	—	—	31	—	—	3	—
	{A. 10	34	—	3 036	—	4 690	863	2 032
	Sa. {E. 914	5 166	50	2 619	9	195	146 757	1
	{A. 99	4 910	1	40 047	11	26 302	1 405	6 273
<b>Fabricate.</b>								
Eck- und Winkeleisen . . . . .	{E. 8	19	—	42	—	44	26	—
	{A. 1 237	10 165	218	4 846	167	84	1 443	8 393
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	{E. —	3	—	47	—	11	—	—
	{A. 213	1 932	—	698	12	6	573	121
Eisenbahnschienen . . . . .	{E. —	16	—	605	—	2	1	—
	{A. 1 273	1 807	—	23 278	575	10	2 041	886
Radkranzeisen, Pflugschaaren-eisen . . . . .	{E. 5	—	—	57	2	1	1	—
	{A. 51	110	—	40	41	2 830	629	147
Schmiedbares Eisen in Stäben . . . . .	{E. 52	684	4	513	1	790	2 246	13
	{A. 4 202	11 182	399	4 933	5 651	832	5 814	7 030
Rohes Eisenplatten und Bleche . . . . .	{E. 10	119	—	83	—	288	1 020	—
	{A. 1 783	6 267	927	1 719	1 186	323	4 712	7 719
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche . . . . .	{E. 1	13	1	10	—	2	21	—
	{A. 96	189	4	53	22	12	4	37
Weißblech . . . . .	{E. 28	824	1	7	—	20	2 067	—
	{A. 11	20	—	20	6	7	1	11
Eisendraht . . . . .	{E. 2	167	—	221	—	52	673	—
	{A. 493	1 562	53	10 588	865	1 805	26 752	5 895
Ganz grobe Eisengufswaaren . . . . .	{E. 83	381	4	498	10	637	1 253	1
	{A. 2 053	3 368	40	509	167	3 973	898	907
Kanonenrohre, Ambosse etc. . . . .	{E. 8	121	—	20	—	44	57	1
	{A. 75	572	1	369	38	78	124	36
Anker und Ketten . . . . .	{E. 6	234	—	4	—	21	668	—
	{A. 12	41	2	20	31	1	—	6
Eiserne Brücken etc. . . . .	{E. —	—	—	26	—	—	—	—
	{A. 1 030	2 053	—	33	9	11	56	68
Drahtseile . . . . .	{E. —	11	—	1	—	3	32	—
	{A. 67	192	28	32	27	173	99	60
Eisen, roh vorgeschmiedet . . . . .	{E. —	4	—	10	—	2	15	—
	{A. 14	124	12	73	5	57	5	34
Eisenbahnachsen, Eisenbahn-räder . . . . .	{E. 1	46	—	124	—	101	9	—
	{A. 64	363	20	549	291	229	155	3 747
Röhren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	{E. 13	274	—	35	1	5	349	—
	{A. 736	1 919	9	2 385	517	1 133	840	1 139
Grobe Eisenwaaren, andere . . . . .	{E. 139	1 163	9	343	25	1 444	1 057	6
	{A. 3 203	19 869	115	3 926	1 202	1 831	1 677	2 560
Drahtstifte . . . . .	{E. 1	15	—	2	5	7	27	—
	{A. 495	2 500	10	1 624	2 142	37	9 385	274
Feine Eisenwaaren etc. . . . .	{E. 6	104	—	62	2	231	274	2
	{A. 193	1 450	3	624	97	323	302	251
	Sa. {E. 363	4 198	19	2 710	46	3 705	9 796	23
	{A. 17 301	65 685	1 841	56 369	13 051	13 765	55 510	39 321
<b>Maschinen.</b>								
Locomotiven und Locomobilen . . . . .	{E. —	136	—	212	—	2	1 148	—
	{A. 29	276	—	57	375	69	31	2 677
Dampfkessel . . . . .	{E. —	19	—	28	—	12	20	—
	{A. 118	646	19	88	6	30	59	47
Andere Maschinen aller Art . . . . .	{E. 187	2 343	4	2 474	177	1 260	15 110	32
	{A. 1 019	7 450	92	3 685	846	5 294	684	4 772
	Sa. {E. 187	2 498	4	2 714	177	1 274	16 278	32
	{A. 1 166	8 372	111	3 830	1 227	5 393	774	7 496

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

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

d. Nieder- landen	Norwegen und Schweden	Oester- reich- Ungarn	Rußland	Schweiz	Spanien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	indemselben Zeitraum d. Vorjahres	Im Monat Sept. 1888 allein
330 276	29 031	22 790	5 325	—	357 532	—	1 728	934 846	823 756	98 979
2 867	88	28 739	971	59	—	—	40	1 639 804	1 299 078	186 079
2 173	115	546	55	214	—	8	1	5 616	4 996	457
231	295	1 153	—	6 845	—	758	370	19 279	48 492	1 516
905	2 130	472	—	15	2 884	—	—	159 579	112 680	23 204
12 274	81	7 526	5 823	4 094	40	6 763	100	95 457	163 498	9 395
10	169	28	—	—	—	—	—	241	184	21
124	—	779	10	2 560	—	2 288	31	16 457	30 789	2 240
3 088	2 414	1 046	55	229	2 884	8	1	165 436	117 860	23 682
12 629	376	9 458	5 833	13 499	40	9 809	501	131 193	242 779	13 151
8	—	—	—	4	—	—	—	151	91	23
1 087	423	365	2 095	10 296	54	1 273	1 822	43 968	33 927	5 699
11	—	3	—	1	6	—	—	82	90	2
2 682	66	53	7	7 818	142	26	n) 4 197	18 546	15 942	1 066
87	—	10	—	15	—	—	—	736	8 403	32
17 116	1 360	303	107	9 703	762	2 738	b) 30 090	* 92 049	127 154	10 870
1	—	—	—	1	—	—	—	68	87	4
993	18	623	32	436	20	2 592	858	9 420	10 913	471
138	6 922	896	1	65	—	—	—	12 325	12 671	1 861
11 101	289	2 080	11 036	7 788	149	17 940	c) 24 294	114 770	141 926	13 979
85	52	22	1	20	—	1	—	1 701	1 504	151
7 290	167	2 927	6 400	3 252	143	974	2 351	48 145	38 080	5 740
1	—	4	—	—	—	—	—	53	53	2
374	9	58	20	400	—	—	212	1 490	1 829	100
19	—	20	3	3	—	2	—	2 994	2 276	191
23	2	68	24	26	—	—	15	234	191	24
55	1 480	191	—	7	—	—	—	1	2 348	2 225
14 428	1 556	571	467	3 030	1 151	29 257	d) 44 705	2 143 178	189 880	7 16 390
357	4	38	2	208	14	7	—	3 497	3 153	489
4 205	87	1 163	493	1 125	71	33	862	19 954	15 087	2 526
17	1	25	1	4	—	—	—	299	376	31
259	15	131	119	145	29	35	189	2 215	2 799	231
33	2	5	—	1	—	—	1	975	758	153
10	—	61	3	16	6	2	49	260	642	14
—	—	—	—	—	—	—	—	26	36	5
3	47	307	216	—	22	30	e) 1 334	5 219	5 183	869
3	—	1	—	1	—	—	—	52	60	5
50	72	78	39	21	129	—	221	1 288	885	118
2	3	12	—	4	—	—	—	52	95	4
56	13	27	7	243	6	—	19	695	1 070	107
14	—	5	—	58	—	—	—	358	205	72
1 268	71	1 647	345	715	241	1 932	2 363	14 000	14 625	2 497
229	—	12	—	20	—	—	—	938	565	127
1 411	273	867	949	2 580	364	11	835	15 968	15 744	1 775
209	44	965	10	316	1	119	8	5 858	5 337	610
5 400	763	3 803	5 375	2 951	743	1 008	9 355	63 781	47 947	7 415
—	—	7	—	1	—	—	—	65	54	6
1 784	12	97	30	16	45	1 227	15 080	34 758	30 187	4 196
37	1	101	1	29	1	13	2	866	805	97
885	126	467	297	299	110	282	769	6 483	6 376	889
1 306	8 509	2 317	19	758	22	142	11	33 944	38 844	4 112
70 425	5 369	15 696	28 061	50 860	4 187	59 360	139 620	636 421	700 387	74 976
14	—	9	2	23	—	—	—	1 546	1 566	128
695	7	220	110	580	53	7	534	5 720	4 155	347
2	—	16	—	68	—	—	—	165	174	34
112	4	110	27	49	185	—	163	1 663	1 327	194
697	2 314	707	50	3 119	2	240	28	28 744	21 639	2 991
2 608	1 612	8 109	4 920	2 484	1 179	1 133	4 032	49 919	46 317	5 988
713	2 314	732	52	3 210	2	240	28	30 455	23 379	3 153
3 415	1 623	8 439	5 057	3 113	1 417	1 140	4 729	57 302	51 799	6 529

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

\* Außerdem 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.

<sup>1</sup> Darunter vom 1. Juli 1888 ab: Eisendraht, verkupfert, verzinkt u. s. w. 71; anderer Eisendraht: 909 (Tonnen).

<sup>2</sup> Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinkt u. s. w.: 49 352; anderer Eisendraht: 93 824 (Tonnen).

<sup>3</sup> 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 %): 2 224; Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmütern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2  $\alpha$  und 6 e 3  $\beta$  fallenden (Zolls. 10 *M*); vom 1. Juli 1888 ab: 132; 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*) 3151; 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*) 351 (Tonnen).

<sup>4</sup> Darunter: Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmütern aus Eisen mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2  $\alpha$  und 6 e 3  $\beta$  fallenden: 1446; andere grobe Eisenwaaren, anderweitig nicht genannt: 62 333 (Tonnen).

<sup>5</sup> Darunter: Feine Eisenwaaren aus Eisenguß aller Art, mit Ausnahme von Geschossen und Spielzeug: 124; desgl. aus schmiedbarem Eisen, mit Ausnahme der feinen Waaren aus schmiedbarem Guß, der Geschosse und Spielwaaren: 742 (Tonnen).

<sup>6</sup> Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinkt u. s. w.: 16; anderer Eisendraht 231 (Tonnen).

<sup>7</sup> Darunter: Eisendraht, verkupfert, verzinkt u. s. w.: 6586; anderer Eisendraht: 9804 (Tonnen).

<sup>8</sup> 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 %): 290; Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmütern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2  $\alpha$  und 6 e 3  $\beta$  fallenden (Zolls. 10 *M*): 29; 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*): 257; 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*): 34 (Tonnen).

<sup>9</sup> Darunter: Schrauben, Schraubbolzen und Schraubenmütern aus Eisen, mit Ausnahme der unter Tarifnummer 6 e 2  $\alpha$  und 6 e 3  $\beta$  fallenden: 172; andere grobe Eisenwaaren, anderweitig nicht genannt: 7243 (Tonnen).

<sup>10</sup> Darunter: Feine Eisenwaaren aus Eisenguß aller Art, mit Ausnahme von Geschossen und Spielzeug: 19; desgl. aus schmiedbarem Eisen, mit Ausnahme der feinen Waaren aus schmiedbarem Guß, der Geschosse und Spielwaaren: 77 (Tonnen).

a) Darunter: nach den Ostindischen Inseln 2005, nach Australien 1103; b) darunter: nach Portugal 7910, nach den Ostindischen Inseln 6327; c) darunter: nach Rumänien 6894, nach China 6393; d) darunter: nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 14 339, nach Australien 17 136; e) darunter: nach den Ostindischen Inseln 569; f) darunter: nach Japan 5576 (Tonnen).

## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Versammlung des Vereins am 9. October d. J. sprach Hr. Regierungsrath Seebold über Productions- und Preisvereinbarungen. Diese Vorgänge bieten, wie der Vortragende ausführte, auch wenn sie in engerem Sinne aufgefaßt und die Tarifvereinbarungen der Eisenbahnen nicht unter ihnen begriffen werden, für den Eisenbahn-Fachmann großes Interesse, weil sie die Tarifpolitik der Eisenbahn-Verwaltungen und die Selbstkosten des Betriebes beeinflussen können. Das Verlangen nach derartigen Vereinbarungen mache sich vorzugsweise dann geltend, wenn die wirtschaftlichen Verhältnisse eine gewisse Stetigkeit zeigen, während es in Zeiten der Entwicklung und des raschen Fortschritts weniger zu Tage tritt. Daher erklärt es sich, dafs noch vor kurzer Zeit an gewerbliche Vereinigungen nicht gedacht wurde, während sie jetzt, wo unsere wirtschaftliche Entwicklung in mancher Beziehung eine gewisse Ruhepause zeigt, häufiger geworden sind und in der öffentlichen Meinung auch nicht mehr die abfällige Beurtheilung erfahren, wie früher. Der Vortragende wies darauf hin, dafs schon in früheren Zeiten Einrichtungen bestanden haben, welche ähnliche Bestrebungen verfolgten, wie die heutigen Vereinigungen der gedachten Art. Als derartige

Einrichtungen wurden insbesondere die mittelalterlichen deutschen Zünfte bezeichnet. Bei den Eisenbahn-Verwaltungen seien ferner Vereinbarungen über die Höhe der Frachten etwas sehr Gewöhnliches und nur in Deutschland in der letzten Zeit infolge der Verstaatlichung des größten Theiles der Privatbahnen seltener geworden. Hr. Seebold ging hiernach näher auf die Formen ein, unter welchen gewerbliche Vereinigungen abgeschlossen zu werden pflegen, und wies darauf hin, wie namentlich der Schutzzoll die Bildung und den Bestand von derartigen Verbindungen begünstige. Diese Wechselwirkung zwischen letzteren und dem Schutzzoll wurde an einem der Geschichte der letzten Zeit entnommenen Beispiele (Eisenzölle des Jahres 1879) näher beleuchtet. Der Vortragende wies schliesslich noch auf die den Vereinigungen anhaftenden Uebelstände hin, denen durch allgemeine staatliche Maßnahmen nur sehr schwer abzuhelfen sein werde.

Hr. Geheimer Regierungsrath Emmerich sprach hierauf unter Bezugnahme auf ausgestellte Karten und Zeichnungen über Schneeverwehungen und deren Beseitigung. Im December 1886 wurde bekanntlich Mittelddeutschland von aufsergewöhnlich heftigen Schneestürmen heimgesucht, welche verurachten, dafs auf den in ihrem Wirkungsbereich belegenen Bahnstrecken der Verkehr vielfach Tage lang eingestellt

werden mußte, da es trotz aller Anstrengungen nicht möglich war, die Strecken frei zu machen oder frei zu erhalten. Im Anfange des Jahres 1888, besonders im März, wiederholten sich diese Schneeverwehungen und traten in noch stärkerem Maße besonders im Nordosten Deutschlands auf. Auf der Marienburg-Mlawkaer Eisenbahn war der Betrieb mit kurzen Unterbrechungen vom 1. bis 24. März völlig unmöglich geworden. Am 19. März dehnten sich die Betriebsstörungen auf den Eisenbahnen Deutschlands in einen von Eydtkühnen bis zur holländischen Grenze liegenden Streifen aus. Im ganzen waren an diesem Tage in Deutschland etwa 5300 km Eisenbahn, also etwa  $\frac{1}{7}$  des ganzen Netzes, durch den Schnee gesperrt. Diese Vorkommnisse haben den Eisenbahnverwaltungen Veranlassung gegeben, auf thunlichste Erweiterung und Verbesserung der Schneeschutz-Vorrichtungen und Bedacht zu nehmen. Die preussische Staatseisenbahn-Verwaltung hat ebenso wie die sächsische erhebliche Beträge für diesen Zweck im Etat vorgesehen und letztere Grundsätze aufgestellt, nach welchen bei Anlage von Schutzvorrichtungen zu verfahren ist. Wie der Vortragende näher ausführt, kommt es bei den Schutzvorrichtungen besonders darauf an, daß ein genügend großer Raum geschaffen wird, auf welchem sich der Schnee ablagern kann, bevor er die Schienen berührt. Als bestes Schutzmittel seien danach Erdämme anzusehen, zu welchen das Material durch Verbreiterung der Einschnitte gewonnen wird. Im Anschluß an diesen Vortrag machten die HH. Regierungs- und Bauräthe Sarrazin und Stock noch Mittheilungen über die beim praktischen Betriebe bezüglich der thunlichsten Freihaltung der Geleise von Schneeverwehungen und Beseitigung der entstehenden Verwehungen gemachten Erfahrungen.

\* \* \*

In der Sitzung vom 13. November 1888 gedachte zunächst der Vorsitzende des Vereins, Geheimer Ober-Reg.-Rath Streckert, des Jubiläums des Preussischen Gesetzes über die Eisenbahnunternehmungen, welches am 3. November 1838 mit der Vollziehung durch König Friedrich Wilhelm III. ins Leben trat. Nach einem Rückblick auf die Verhältnisse Deutschlands zur Zeit der Entstehung jenes Gesetzes, welche der Entwicklung des Eisenbahnwesens im allgemeinen nicht günstig waren, und unter Hervorhebung der günstigen Wirkungen dieses Gesetzes bemerkte der Vortragende noch, daß es ihm auch besonders angezeigt erschienen sei, des Jubiläums zu gedenken, weil die im Jahre 1842 erfolgte Gründung des Vereins mit dem Eisenbahngesetz in einem gewissen Zusammenhange stehe. Wie es Zweck des Gesetzes gewesen, die Verhältnisse der Eisenbahnunternehmungen zu regeln und damit das Eisenbahnwesen selbst zu fördern, so habe auch der Verein statutengemäß den Zweck, „die Ausbildung des praktischen Eisenbahn- und des darauf bezüglichen Maschinenbau-, sowie des Telegraphenwesens zu fördern“.

Hr. Oberingenieur Frischen zeigte hiernach ein von der Firma Siemens & Halske erfundenes Warnungssignal für unbewachte Wegeübergänge an Secundärbahnen vor und erläuterte die Einrichtung und Wirkungsweise desselben. Dieses Signal, ein Läutewerk, wird durch eine elektrische Contacteinrichtung in Thätigkeit gesetzt, wenn der Zug etwa 1300 bis 1400 m vor dem Wegeübergang angekommen ist, und ertönt mit hellem, starkem Klange so lange, bis der

Zug den Uebergang vollständig passirt hat. Weil das Warnungssignal nur ertönen soll, wenn der Zug sich in der Richtung nach einem Bahnübergange bewegt, so ist, da die Secundärbahnen fast durchweg eingleisig sind, durch Anordnung eines Nebenwerkes, welches unter dem Einfluß der elektrischen Auslösung aufgezogen wird und während seines Ganges die Verbindung mit der elektrischen Leitung trennt, eine sinnreiche Vorkehrung getroffen, vermittelt derer verhütet wird, daß der Zug beim Passiren der Contactvorrichtung hinter dem Uebergang das Läutewerk nochmals in Thätigkeit setzt und damit ein falsches Warnungssignal giebt.

Hr. Eisenbahnbauinspector Claus macht mit Bezug auf einen von ihm in der September-Sitzung des Vereins gehaltenen Vortrag über die »Transkaspische Eisenbahn und die geplanten sibirischen Bahnen« darauf aufmerksam, daß die erstere, ursprünglich ausschließlich für militärische Zwecke gebaute Eisenbahn jetzt in ihrer ganzen Ausdehnung, vom Ufer des Kaspischen Meeres bis Samarkand, auch für den öffentlichen Verkehr zugänglich erscheine, da dieselbe im Reichscurbuch, und zwar in der neuesten Ausgabe desselben, zum erstenmal mit der Angabe von fahrplanmäßigen Zügen erscheine. Daß die von dieser Bahn durchschnittenen Gebiete Mittelasiens, welche noch vor Kurzem für uns völlig unzugänglich waren und von dem Reisenden Vambery nur in der Verkleidung eines Derwishes besucht werden konnten, nunmehr in den allgemeinen, öffentlichen Verkehr einbezogen sind, diese Thatsache verdient als ein bemerkenswerther Culturfortschritt erwähnt zu werden. Weiter theilte Hr. Claus noch mit, daß die östlich vom Baikalsee gelegene Stadt Nertschinsk, welche zunächst als östlicher Endpunkt der geplanten sibirischen Eisenbahnen ins Auge gefaßt ist, zu unserm Vaterlande bereits in Beziehungen eigener Art gestanden habe. Nach Stölzel, »Brandenburgisch-Preussische Rechtsverwaltung«, ist nämlich Nertschinsk der Ort, an welchem Preußen nach einem Uebereinkommen mit Rußland im Juni 1802 58 preussische Züchtlinge deportiren liefs.

Die in dem Fragekasten vorgefundene Frage, ob die in neuerer Zeit in der politischen Presse mehrfach auftretende Behauptung, daß die Fahrgeschwindigkeit der Züge in England erheblich größer sei als in Deutschland, begründet sei, gab zu einer eingehenden Erörterung Veranlassung, in welcher verschiedene Ansichten zum Theil auch mit Rücksicht darauf Ausdruck fanden, daß die Verhältnisse, welche die Fahrgeschwindigkeit beeinflussen, in beiden Ländern sehr verschieden sind und deshalb unmittelbarer Vergleich nicht durchweg angängig sei.

Infolge einer weiteren im Fragekasten vorgefundenen Frage kam der Eisenbahnunfall bei Borki zur Erörterung. Nach den Angaben einer russischen Zeitung wurde von dem Vorsitzenden eine Darstellung der Zusammensetzung des verunglückten kaiserlichen Zuges gegeben, aus welcher hervorging, daß dieser Zug sehr lang und schwer war. Nach den ausgesprochenen Ansichten dürfte die Ursache des Unfalls — soweit sich solche nach den bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen beurtheilen lasse — wahrscheinlich in dem Umstande zu suchen sein, daß die mit Rücksicht auf die Länge und Schwere des Zuges, sowie die Beschaffenheit der Bahn und der beiden vorgespannten Locomotiven zulässige Geschwindigkeit überschritten worden sei.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Zur Alters- und Invalidenversicherung der Arbeiter.

Der Bundesrath hat am 14. Nov. d. J. seine Plenarberatungen des „Gesetzentwurfs, betr. die Alters- und Invalidenversicherung“, beendet. Der Entwurf wurde mit den Abänderungen, welche von der zur Vorberatung mehrerer noch eingegangener Vorschläge betrauten Subcommission vorgeschlagen wurden, angenommen.

Außer der bereits angedeuteten Umgestaltung in der Bemessung der Rente und dementsprechend auch der Beiträge bezogen sich diese Anträge noch auf einen andern principiell wichtigen Punkt. Im § 48 des bisherigen Entwurfs war nämlich bestimmt, daß für den Bezirk einer jeden Versicherungsanstalt zur Wahrung der Interessen der übrigen Versicherungsanstalten und des Reichs vom Reichskanzler im Einvernehmen mit den Regierungen der betheiligten Bundesstaaten ein Commissar bestellt werden sollte. Nach dem nunmehr genehmigten Antrage der Subcommission soll dieser „Commissar“, dessen Bezeichnung „Reichscommissar“ in Wegfall kommt, von den Landesregierungen im Einvernehmen mit dem Reichskanzler ernannt werden.

Was sodann die Aenderung in der Bemessung der Rente betrifft, so ist darüber nunmehr im Entwurfe Folgendes bestimmt:

Die sämtlichen Ortschaften des Deutschen Reiches werden nach der Höhe des für sie festgesetzten ortsüblichen Tagelohns gewöhnlicher erwachsener männlicher Tagearbeiter in 5 Ortsklassen eingetheilt. Jede Ortsklasse umfaßt diejenigen Ortschaften, in welchen dieser Tagelohn innerhalb der nachstehend aufgeführten Grenzen liegt, nämlich in

Ortsklasse I . . . . .	bis zu 1,00 <i>M</i>
„ II . . . . .	von 1,01 bis 1,40 „
„ III . . . . .	1,41 „ 1,80 „
„ IV . . . . .	1,81 „ 2,20 „
„ V . . . . .	2,21 <i>M</i> ab.

Als Jahreslöhne kommen in den einzelnen Klassen in Anrechnung:

in Ortsklasse I der Betrag von 300 <i>M</i>
„ „ II „ „ „ 400 „
„ „ III „ „ „ 500 „
„ „ IV „ „ „ 600 „
„ „ V „ „ „ 700 „

Die Renten werden für Kalenderjahre, und zwar in Theilbeträgen des Jahreslohnes derjenigen Ortsklasse berechnet, in welcher die Versicherungsbeiträge für den Empfangsberechtigten entrichtet sind.

Sind für einen Versicherten Beiträge in verschiedenen Ortsklassen gezahlt, so wird der Berechnung der Rente der Durchschnitt der Jahreslöhne, nach welchen die Beiträge entrichtet sind, zu Grunde gelegt. Dieser Durchschnitt wird in der Weise ermittelt, daß für jede Beitragswoche der Jahreslohn, nach welchem in derselben Beiträge entrichtet wurden, in Ansatz gebracht und die hieraus sich ergebende Summe mit der Zahl der Beitragswochen getheilt wird. Bruchtheile des Durchschnitts werden auf ganze Zahlen nach oben abgerundet.

Die Invalidenrente für männliche Personen beträgt jährlich 24 Hundertstel des Jahreslohns, welcher der Berechnung zu Grunde zu legen ist. Vom Ablauf der Wartezeit ab steigt die Invalidenrente mit jedem vollendeten Kalenderjahre um einen weiteren Theilbetrag des vorstehend bezeichneten Jahreslohns, und zwar in den nächstfolgenden 15 Kalenderjahren

um je 4 Tausendstel, in den dann folgenden 20 Kalenderjahren um je 6 Tausendstel, von da ab um je 8 Tausendstel bis zum Höchstbetrage von jährlich 50 Hundertstel des betreffenden Jahreslohns.

Die Altersrente für männliche Personen beträgt jährlich 24 Hundertstel des Jahreslohns.

Die Bestimmungen über das Höhenmaß der Renten der weiblichen Personen ( $\frac{2}{3}$  derjenigen für die männlichen), sowie die Grenzen für den Eintritt der Berechtigung zum Bezuge der Renten sind aufrecht erhalten worden.

Nach dieser Bemessungsart würde jetzt die höchste Invalidenrente in der 5. Klasse sich auf 350 *M* belaufen und die Altersrente in derselben Klasse 168 *M* betragen; die höchste Invalidenrente in der 1. Klasse würde 150 *M* und die Altersrente 72 *M* betragen.

Da dieser ganzen Bemessungsart der ortsübliche Tagelohn zu Grunde gelegt ist, so ist außerdem bestimmt, daß vor der Festsetzung des letzteren, die bekanntlich gemäß § 8 des Krankenversicherungsgesetzes durch die höhere Verwaltungsbehörde nach Anhörung der Gemeindebehörde stattfindet, der Vorstand der Versicherungsanstalt zu hören ist.

Hervorheben wollen wir noch, daß selbstverständlich nunmehr auch in der Definition des Begriffes „Erwerbsunfähigkeit“ eine Aenderung eingetreten ist. Als erwerbsunfähig gilt jetzt Derjenige, welcher infolge seines körperlichen und geistigen Zustandes nicht imstande ist, durch die gewöhnlichen Arbeiten, welche seine bisherige Berufstätigkeit mit sich bringt, oder durch andere, seinen Kräften und Fähigkeiten entsprechende Arbeiten, den Mindestbetrag der Invalidenrente derjenigen Ortsklasse zu erwerben, in welcher für ihn während der letzten fünf vollen Kalenderjahre am längsten Beiträge entrichtet worden sind.

Dem abgeänderten Berechnungsmodus der Renten entsprechend ist auch die Aufbringungsart der Beiträge modificirt worden. Dieselben werden für männliche und weibliche versicherte Personen besonders, im übrigen für alle in der Versicherungsanstalt versicherten Personen in gleichen Theilbeträgen des Jahreslohnes festgestellt. Dabei können sie für einzelne Berufszweige verschieden bemessen werden. Bis zur Inkraftsetzung eines andern Beitrages sind in jeder Versicherungsanstalt an wöchentlichen Beiträgen zu erheben: für männliche Personen in Ortsklasse I 12  $\text{ö}$ , in II 16  $\text{ö}$ , in III 20  $\text{ö}$ , in IV 24  $\text{ö}$ , in V 28  $\text{ö}$ , für weibliche Personen in den entsprechenden Klassen 8, 10, 12, 14 bezw. 16  $\text{ö}$ .

Desgleichen haben die Bestimmungen über die Erhebung der Beiträge resp. das Markenwesen die infolge der Umgestaltung notwendigen Abänderungen erfahren. So sollen nunmehr von jeder Versicherungsanstalt für die einzelnen in ihren Bezirken vorhandenen Ortsklassen Marken mit der Bezeichnung ihres Geldwerthes und, falls die Beiträge für die einzelnen Berufszweige verschieden bemessen sind, für den betreffenden Berufszweig ausgegeben werden.

Von den übrigen getroffenen Abänderungen wollen wir noch erwähnen, daß die Bestimmung, wonach denjenigen Personen, welche ihre Erwerbsunfähigkeit durch Betheligung an einer Schlägerei oder bei Begehung eines Verbrechens sich zugezogen, ein Theil der Invalidenrente aus Billigkeitsgründen vorübergehend oder dauernd bewilligt werden konnte, aufgehoben ist und daß nunmehr die Landesregierungen die Organe der Krankenkassen auf Antrag

der Versicherungsanstalten verpflichten können, gegen eine von den letzteren zu gewährende Vergütung, über die in ihren Bezirken sich aufhaltenden Rentempfänger eine fortlaufende Controlle auszuüben.\*

**Rheinisch-Westfälische Hüttenschule.**

Der 5. Cursus der Hüttenschule begann am 16. April 1887 mit 30 Theilnehmern (Maschinenbauern) und schloß, nachdem während der 1½ jährigen Dauer 4 Schüler abgegangen waren und 1 in seinem Beruf als Steiger verunglückt war, mit 25 Schülern, die sich sämtlich der am 27. September d. J. unter dem Vorsitz des Commissars der Königl. Regierung zu Arnsberg Hrn. Regierungsath Heintze und im Beisein des Curatoriums abgehaltenen Reifeprüfung unterzogen. 24 von ihnen konnte ein Reifezeugniß ertheilt werden. Diese 24 Schüler gehören folgenden Berufszweigen an:

Schlosser sind . . . . .	15
(davon zugleich Schmied 1, zugleich Dreher 4)	
Dreher . . . . .	3
Schmiede . . . . .	3
Bergleute und Maschinisten . . . . .	3
	<u>24</u>

Dem Alter nach vertheilen sie sich wie folgt:

4 . . . . .	bis 20 Jahre
8 . . . . .	20 „ 22 „
3 . . . . .	22 „ 24 „
6 . . . . .	24 „ 26 „
1 . . . . .	26 „ 28 „
2 . . . . .	30 „ 32 „
	<u>24</u>

Die den Schülern des 5. Cursus gewährten Unterstützungen betragen im ganzen 5710 M., und zwar:

aus dem Stipendienfonds	4 230 M.	} an 11 Stipendiaten
vom Bochumer Verein . . . . .	270 „	
„ Landkreis Bochum . . . . .	450 „	
„ Kreis Gelsenkirchen . . . . .	300 „	
„ „ Hattingen . . . . .	100 „	
Schulgelderlaß . . . . .	360 „	an die 11 Stipendiaten u. 2 and. Schüler.
	<u>5 710 M.</u>	

Von den 24 mit dem Reifezeugniß abgegangenen Schülern sind bis jetzt

angestellt . . . . .	7*
zur Ableistung der Militärpflicht eingezogen . . . . .	4
noch zur Verfügung . . . . .	11

In den am 16. October 1887 eröffneten 6. Cursus für Hüttenleute traten 14 Schüler ein; abgegangen sind 4, verbleiben demnach 10 Schüler.

Der 7. Cursus für Maschinenbauer begann am 4. April 1888 mit 35 Schülern, von denen keiner abgegangen ist.

Der 8. Cursus für Maschinenbauer nahm am 16. October 1888 mit 31 Schülern seinen Anfang.

Die Gesamtzahl der Hüttenschüler betrug demnach im Sommerhalbjahr 1888 . . . . .	70
„ Winterhalbjahr 1888/89 . . . . .	76

Von diesen sind:

Puddler, Schweißser und Walzer . . . . .	2
Sandformer . . . . .	5
Lehmformer . . . . .	1
Gelbgießer . . . . .	1
Modellschreiner . . . . .	1
(zugleich Sandformer)	
Schlosser . . . . .	44
(zugleich Schmied 7, Dreher 8)	
Dreher . . . . .	6
	<u>60</u>

\* Sobald der Gesetzentwurf dem Reichstag zugegangen sein wird, werden wir eingehend auf denselben zurückkommen.

	Uebertrag . . . . .	60
Mechaniker . . . . .		1
Schmiede . . . . .		6
Kesselschmiede . . . . .		2
Schreiner . . . . .		1
Bergleute und Maschinisten . . . . .		6
		<u>76</u>

Der Herkunft nach vertheilen sich die Schüler wie folgt:

auf Stadt und ehemaligen Landkreis Bochum (jetzt Landkreis Bochum, Kreise Gelsenkirchen und Hattingen) . . . . .	30
„ das sonstige Westfalen . . . . .	19
„ Provinz Westfalen . . . . .	49
„ Rheinprovinz . . . . .	17
„ andere preufs. Provinzen . . . . .	8
„ Kö nigreich Preußen . . . . .	74
„ andere deutsche Staaten . . . . .	1
„ das Ausland . . . . .	1
	<u>76</u>

**Vorgänge bei schwedischen Martinöfen mit neutralem (Chromerz-) Fntter.**

(Aus dem Dienstberichte des Ingenieurs Odelstjerna, »Jernk. ann.« 1888, VII.)

Während des Sommers 1887 wurden in der Trollhätta-Martinhütte die ersten Versuche mit norwegischem Chromerz ausgeführt; dasselbe bestand aus Stücken von höchstens ¼ Cubikfuß Größe, gemengt mit vielem Erzklein und Erzstaub. Der kleine Vorrath größeren Erzes wurde zur Aufführung der Wände benutzt, Erzklein und Erzstaub mußten zur Herstellung des Herdes verwendet werden. Als Mörtel bediente man sich eines Gemenges von zu Grufs verkleinertem feineren Erz und Erzstaub mit Kalk im halben Volum des benutzten Erzes; der Kalk, ein silurischer, mit angeblich 0,5 %, thatsächlich aber vielfach mehr Si O<sub>2</sub>, kam gelirant und gelöscht zur Verwendung. Der Abstich wurde mit Chromerz und Steinkohlentheer ausgestampft und der Ofen vorsichtig angeheizt.

Das Frischen ging ungewöhnlich schnell vor sich und unter unausgesetztem, höchst stürmischem Kochen; infolgedessen wagte man nicht, die Charge früher abzustechen, als der Kohlengehalt nicht soweit herabgegangen, dafs das Product sehr weich war; gleichwohl dauerte auch dabei das Kochen noch fort. Vom Einsetzen des Eisens bis zum Abstich waren nur drei bis vier Stunden verflossen, obschon zur Charge für die dortigen Verhältnisse ungewöhnlich viel Roheisen verwendet wurde. Noch beim Abstich kochte das Metall so gewaltig im Stich, dafs es in der Hütte umherspritzte; auch in der Pfanne, welche das dreifache Quantum rufsiggen Metalls zu fassen vermochte, kochte dasselbe noch über und ebenso in den Coquillen, so dafs man lediglich hohle Blöcke erwartete. Langsames Giefsen ergab jedoch volle Blöcke, die zu Aller Verwunderung völlig dicht und beim Zerschlagen hochgradig zähe waren.

Trollhätta-Martinhütte soll Werkzeugstahl produciren und dazu Schrott verarbeiten; da anstatt dessen 60 bis 80 % Roheisen verbraucht und trotzdem nur weiches Product erzielt wurde, beendete man nach Ablauf einer Woche die Versuche und brach das Chromerzfutter wieder aus. Dasselbe hatte sich vorzüglich gehalten und war von Schlacke und Eisen nicht im mindesten angegriffen worden; dagegen hob sich ein paarmal ein Erzstück vom Herde ab und schwamm auf dem Bade; die dadurch entstandene Vertiefung lies sich jedoch leicht repariren. Unbe-

\* 1 als Betriebsassistent einer chemischen Fabrik, 4 als Techniker für Bureau und Werkstatt, 1 als Obermaschinist und Kesselmeister, 1 als Zeichner.

friedigender stand die um den Abstich gestampfte Masse aus Erz und Theer, welche absprang und fortfloß; man ersetzte sie durch ein Gemenge von 2 Volumina zerkleinerten Chromerzes und 1 Volumen weissen Marmorkalks mit wenig mehr als 0,25 % Kieselsäure, welches um den Stich herum erhärtete und feststand.

Der nächste Versuch mit einem Chromerzfutter wurde im Herbst zu Kolsva gemacht und dabei wie zu Trollhätta norwegisches Chromerz mit wenigen Stücken, aber vielem Erzklein verwendet. Zufolge dieses Umstandes konnten nur der Herd und eine Längswand aus größeren Stücken aufgemauert werden, die andere Wand stampfte man aus Masse von  $\frac{2}{3}$  Erzklein und  $\frac{1}{3}$  Kalk auf.

Das Schmelzen vollzog sich wie im sauren Ofen, ohne aufsergewöhnlich starkes Kochen und ohne auffallende Vorgänge beim Abstich. Die Ofenwände standen außerordentlich gut und wurden nicht im geringsten angegriffen, während das Dinasgewölbe theilweise abschmolz und an den Wänden herabließ. Der Herd dagegen zeigte sich gleich nach dem ersten Eiseneinsatz erweicht und wurde bei jedem folgenden Einschmelzen geleeartiger, so dafs man zuletzt mit einem Haken die Erzstücke darin umrühren konnte, während das Eisen geschmolzen darüber stand.

Eigenthümlich war, dafs weder Erz durch das Bad in die Höhe stieg, noch auch Eisen in den Herd eindrang, welches seine Form vollständig behielt. Stand der Ofen nach der Charge eine Weile leer, so erhärtete der Herd aufs neue und wurde wieder ganz fest. Es ist schwer, für diesen eigenthümlichen Vorgang eine vollgültige Erklärung zu finden, aber man kann sich denken, dafs der Serpentin des Chromerzes mit dem etwas kieselsäurehaltigen Kalk eine Verbindung bildet, die allerdings sehr schwermelzig ist, die aber doch in der größten Hitze des Ofens erweicht. Da die Flamme den Herd nicht berührt, wenn der Ofen leer ist, wohl aber die Oberfläche des wärmeleitenden Bades bei gefülltem Ofen, und man allgemein nur gegen Schluß der Charge die Hitze auf ihr Maximum steigert, so kann eine Erklärung des hervorgehobenen Vorganges möglicherweise darin zu finden sein; eigenthümlich aber bleibt es, dafs das Metall nicht in den Herd eindringt, während in den Ofen geworfenes Chromerz doch auf dem Bade schwimmt.

Man kann nie ein besseres Material zu den Wänden eines Martinofens finden, als Chromerz, welches weder schmilzt, noch von der Schlacke angegriffen wird; um aber den Herd in gleicher Güte herzustellen, muß ein anderes Verfahren der Anwendung gefunden werden. In Finnland wie bei den russischen Martinhütten hat man Herde aus Chromerz ganz aufgegeben, weil nach Verlauf einiger Zeit die

großen Erzstücken durch das Bad in die Höhe stiegen. Ein Erweichen des Herdes hat man dort nirgends wahrgenommen.

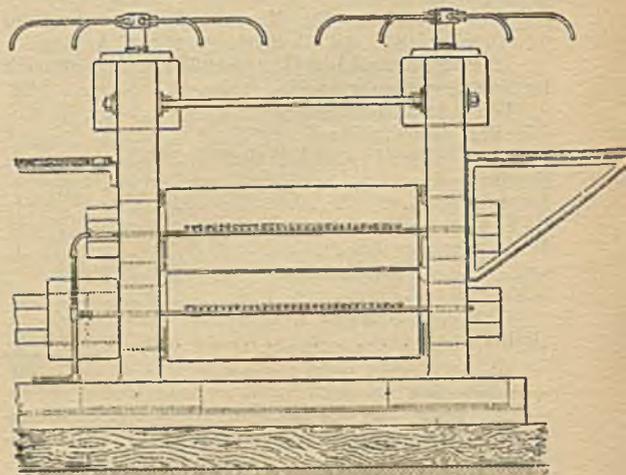
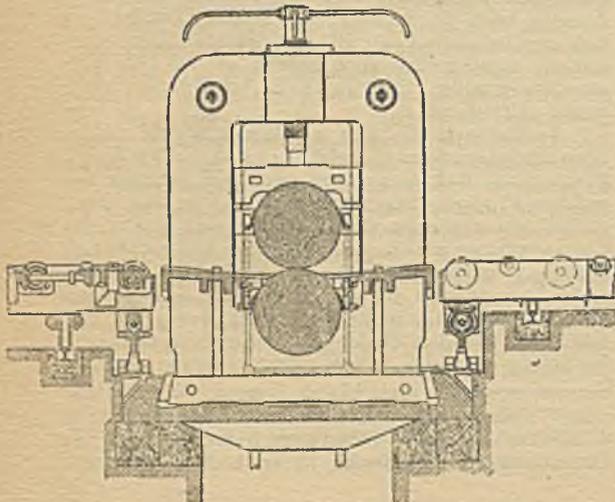
Dr. Leo.

### Vorwärmen von Walzen mittels Gasflammen.

Der Bruch von Walzen spielt in der Selbstkostenberechnung der Walzwerke bekanntlich eine nicht unerhebliche Rolle und zwar scheint der Verlust bei Wiederaufnahme der Arbeit zu Beginn der Woche oder nach sonstigen Pausen am erheblichsten zu sein. Der Bruch wird in den meisten Fällen durch ungleiche Spannung, die ihrerseits durch ungleiche Wärme eintritt, veranlaßt, und hat man, um sich gegen solche Vorfälle zu schützen, sich bisher des Auskunfts mittels bedient, dafs man die Walzen vorwärmt, indem man unter ihnen vor Beginn der Arbeit ein leichtes Feuer anzündete oder glühende Eisenstücke in ihre Nähe brachte oder endlich auch dadurch, dafs man zunächst solches Walzgut nahm, das eine nur geringe Querschnittsreduction erfahren sollte.

Um eine regelmäßige und gleichmäßige Vorwärmung der Walzen zu ermöglichen, ist von Franklin Hilton in Middlesborough-on-Tees ein Verfahren im »Engineering« vom 12. October 1888 veröffentlicht, welches zweckmäßig erscheint und daher in Nachstehendem kurz beschrieben sei.

Die Wärmequelle besteht bei dieser neuen Vorkehrung in Gas, welches in einer Reihe von Brennern verbrannt wird, die gleichmäßig zu beiden Seiten längs der Walze in der in der Abbildung angegebenen Weise vertheilt sind. Nachdem die Flammen angesteckt sind, werden die Walzen langsam in Bewegung gesetzt und dadurch vollkommen gleichmäßig erwärmt. Die Gasröhren sind in den Lagern befestigt, so dafs die zwei oberen Gasröhren, welche mit der unteren durch ein Gelenkrohr verbunden sind, mit hinauf und herunter gehen. Die Erfindung soll bereits in Gebrauch sein bei Bolckow, Vaughan & Co., der Dowlais Iron Company und der Steel Company of Scotland. In einem dieser Werke war vor Anwendung der Gasbrenner die durchschnittliche Dauer einer Walze  $79\frac{1}{2}$  Tage, nach der Einführung erhöhte sie sich auf 342 Tage; in einem andern großen Blechwalzwerk, welches Walzen von 915 mm Durchmesser und 2,75 m Länge in einem Gewichte von 17 Tonnen besitzt, sind bis jetzt nur zwei Walzen gebrochen, und ist in beiden Fällen der Bruch auf Nachlässigkeit der Arbeiter zurückzuführen, welche versäumten, das Gas anzuzünden. Hieraus scheint hervorzugehen, dafs die Anwendung der neuen Erfindung mit einer bedeutenden Ersparnis für die Walzwerke verknüpft ist, ganz abgesehen davon, dafs es sich durch Reinlichkeit und Bequemlichkeit gegenüber den bisher gebräuchlichen Verfahren auszeichnet.



**Schwedens Martinstahlproduction 1884 bis 1887.**

Ingenieur Odelstjerna, Schwedens berufenster Martinmann, beanstandet im letzterschienenen Hefte der

»Jernkontorets annaler« die Richtigkeit der Angaben der officiellen Statistik über die Martinstahlproduction des Landes und giebt nachfolgende Zusammenstellung des thatsächlichen Umfanges derselben von 1884 bis 1887.

	1884	1885	1886	1887
Anzahl der Martinwerke . . . . .	14	18	18	19
Anzahl der Martinöfen . . . . .	20	26	27	28
Gesammtchargengröße der Oefen . . . . .	70 t	103,5 t	112 t	137,5 t
Zunahme der Gesamtchargengröße . . . . .	—	47,9 %	8,3	22,3 %
Production an Blöcken . . . . .	23 699 t	28 914 t	33 463	40 461 t
Zunahme der Production . . . . .	—	22 %	16 %	21 %
Production an Martingufswaaren . . . . .	318 t	593 t	818 t	1373 t
Zunahme der Production an Martingufswaaren	—	86 %	55 %	68 %
Anzahl der Oefen mit Chargen von 1,5 t . .	—	—	1	1
„ „ „ „ „ 2 „ . . . . .	4	6	4	2
„ „ „ „ „ 2,5 „ . . . . .	4	4	3	5
„ „ „ „ „ 3 „ . . . . .	—	—	—	2
„ „ „ „ „ 3,5 „ . . . . .	2	1	2	—
„ „ „ „ „ 4 „ . . . . .	5	5	7	3
„ „ „ „ „ 4,5 „ . . . . .	3	2	2	2
„ „ „ „ „ 5 „ . . . . .	—	2	2	4
„ „ „ „ „ 5,5 „ . . . . .	1	2	2	1
„ „ „ „ „ 6 „ . . . . .	1	2	1	2
„ „ „ „ „ 8 „ . . . . .	—	2	3	2
„ „ „ „ „ 9 „ . . . . .	—	—	—	1
„ „ „ „ „ 10 „ . . . . .	—	—	—	3

Dr. Leo.

**Eiserne Ueberbauten der im Bau begriffenen neuen Weichselbrücke bei Dirschau.**

Zur Uebernahme der Arbeiten behufs Herstellung der sechs eisernen Ueberbauten von je 129 m Spannweite waren vier der bedeutendsten deutschen Brückenbauanstalten aufgefördert worden: die Dortmunder Union, die Gutehoffnungshütte in Sterkrade, die Gesellschaft Harkort in Duisburg und die Königin-Marien-Hütte in Sachsen. Wie wir hören, hat die Gesellschaft Harkort in Duisburg den Zuschlag kürzlich erhalten und gedenkt mit den Arbeiten in der Weise vorzugehen, daß im Jahre 1889 zwei Stück, im Jahre 1890 drei Stück und bis Herbst 1891 die letzte der Oeffnungen aufgestellt werden. Das Gesamtgewicht des Eisens beträgt für alle 6 Oeffnungen rund 6,5 Millionen Kilogramm. Davon sind etwa 6,3 Millionen Kilogramm Schweißseisen und der Rest Martinflußseisen und Tiegelstahl. Gußeisen kommt nicht zur Anwendung. Sämmtliche Lagertheile werden entweder aus Martin-Formstahl oder aus geschmiedetem Martinstahl und Tiegelstahl hergestellt. Martinflußseisen wird nur zu einzelnen Theilen der Tragwerke, besonders zu solchen, welche starken elastischen Formänderungen ausgesetzt sind, verwendet.

Die Abnahme-Bedingungen für Schweißseisen sind die gewöhnlichen nach den bekannten Normalbedingungen. Für Martinflußseisen wird verlangt: Die Zugfestigkeit der Flacheisen, Bleche und Formeisen soll sowohl der Länge als der Quere nach mindestens 4,0 t und höchstens 4,5 t auf das qcm betragen. Dabei soll in jedem Falle die Dehnung (auf 200 cm Länge gemessen) nicht unter 20 bis 25 % betragen, die Elasticitätsgrenze nicht unter 2,5 t auf 1 qcm. Für Martinformstahl wird verlangt: Zugfestigkeit höchstens 5,0 t und mindestens 4,5 t auf 1 qcm; Dehnung 10 %. Für Tiegelfußstahl: Zugfestigkeit mindestens 6,0 t auf 1 qcm und Dehnung 5 %.

**Die Eisenindustrie in Cleveland und ihr Hafen.**

In der letzten Octoberwoche wurde in der Mündung des Tees der Schlufsstein zu bedeutenden Hafengebauten gelegt, welche die Einfahrt wiederum erheblich verbessert haben. Die Feierlichkeit gab Anlaß, einen kurzen Rückblick auf die Geschichte des Hafens

und des Districtes zu werfen, welche in der That recht viele interessante Momente bietet.

Im Jahre 1831 wohnten an der Stelle, wo jetzt die mächtige Stadt Middlesborough liegt, nicht mehr als 150 Einwohner. 1830 wurde Middlesborough mit Stockton durch eine Eisenbahn verbunden. Der Flußlauf war damals höchst unbedeutend, vor seiner Mündung lag eine Barre, welche bei Ebbe nicht mehr als 3 1/2 Fufs Tiefgang zuließ. Zunächst war es die Verschiffung von Steinkohle, welche den Ausbau des Hafens veranlaßte. Bolckow, Vaughan & Co. legten im Jahre 1841 das erste Eisenwerk an, fanden aber erst 1850 die besten Erzgänge. Diese Auffindung hatte die sofortige Inangriffnahme bedeutender Erweiterungen des bestehenden Werks genannter Firma mit einem Gesamt-Kostenaufwande von 50 Millionen Mark zur Folge. Ihrem Beispiele folgten bald Andere nach und zählt der Bezirk gegenwärtig 155 Hochöfen, von denen zur Zeit 97 im Betriebe sind und welche durchschnittlich im Monat mehr als 220 000 Tonnen Roheisen zu einem Durchschnittswerthe von 35 sh. die Tonne erblasen. Im Jahre 1874 kam die Entdeckung der mächtigen Salzlager hinzu, auf Grund deren sich ein neuer bedeutender Industriezweig aufbaute; gegenwärtig werden wöchentlich über 3000 Tonnen Salz gewonnen.

Zum Ausbau des Tees gründete man 1851 eine besondere Vereinigung, die Tees Conservancy Commission, welche mit großer Energie zu Werke ging und den Tiefgang gegenwärtig auf 20 Fufs bei Ebbe und mehr als 30 Fufs bei Fluth ausgelaggert hat. Die Kosten der Bauten wurden theilweise durch Staatszuschuß, hauptsächlich aber durch Abgaben aufgebracht, welche für jede im Hafen verschifft Tonne erhoben wurde; außerdem brachten auch die Eisenindustriellen selbst bedeutende Mittel auf.

Im Jahre 1861 begann man mit dem Bau eines mächtigen Hafendammes, eines sogenannten Wasserbrechers, welcher sich von der südlichen Küste aus 12800 Fufs weit ins Meer hinein erstreckt, und dessen Zweck die Sicherung der Einfahrt ist. Interessant ist bei diesem Hafendamm, daß zu seinem Bau 4 500 000 Tonnen Schlacke und 17 600 Tonnen Cement verwendet wurden.

Schon zu Beginn des Baues waren einzelne der Clevelander Hochofenwerke in Verlegenheit, wo sie

ihre Schlacken abstürzen sollten, theilweise begann man schon damals, sie in Schiffe zu verladen und in das offene Meer zu versenken. Als der Bau des Hafens begonnen wurde, konnten daher die Baucommission und die Hochofenbesitzer sich entgegenkommen und wurde von ersterer die Schlacke abgeholt, wofür die Hochofenwerke zuerst  $2\frac{1}{2}$  d. und später nach Uebereinkunft 5 d. für die Tonne zu zahlen hatten. Das mächtige Bauwerk ist, wie eingangs schon gesagt, gegenwärtig vollendet. Wie sehr der Schiffsverkehrsverkehr auf dem Tees sich gehoben hat, geht daraus hervor, dafs im Jahre 1851, dem Begründungsjahre der Baucommission, 3921 Schiffe mit 371 482 t Gehalt im Flusse einliefen und eine Abgabe von etwa 165 000  $\mathcal{M}$  zahlten, während 1887 5489 Schiffe mit 1 881 658 t Gehalt mit mehr als 1 300 000  $\mathcal{M}$  Abgaben einliefen.

Mit Recht wird der Hafen von Middlesborough stets Gegenstand des Neides der deutschen Eisenhüttenwerke bleiben und werden dieselben fortgesetzt ihre Kräfte auf das äufserste anspannen müssen, um den von der Natur in jeder Beziehung so außerordentlich begünstigten Eisenwerken des Cleveländer Bezirkes mit Erfolg entgegenzutreten zu können.

#### Ein Lob aus englischem Munde.

Eine Berliner Correspondenz des »Ironmonger« vom 5. November d. J. enthält eine so hohe Anerkennung der deutschen Leistungen auf dem Gebiet des Kunstgewerbes, dafs wir nicht umhin können, den Lesern unserer Zeitschrift davon Kenntnifs zu geben. Die betreffende Stelle lautet:

„Die Thatsache ist nicht zu bestreiten, dafs in Deutschland die Fabrication von feinen Eisenwaaren in befriedigender Weise Fortschritte macht. Ein jeder Artikel wird beständig verbessert, so vollkommen als möglich herzustellen gesucht; wenn auch in manchen Fällen englische und amerikanische Vorbilder benutzt werden, so wird doch die Anerkennung, welche dem deutschen Fabricanten gebührt, dadurch nicht im geringsten vermindert. Es verlohnt sich wirklich, den Schaufenstern der Kaufleute, welche diese Artikel führen, nicht nur in Berlin, sondern auch in Provinzialstädten, ein wenig Beachtung zu schenken. Man bemerkt da Werkzeuge und andere Fabricate, welche nahezu als mustergültig zu betrachten sind, und selbst ein englischer Kritiker mit verwöhntem Geschmack wird die gediegene Arbeit, welche uns vielfach entgegentritt, bewundern müssen. Ebenso verhält es sich, wenn man Neubauten besichtigt, nicht nur sogenannte »elegant eingerichtete herrschaftliche Häuser«, sondern auch Gebäude, welche für Bureaus bestimmt sind; aber auch viele neue Miethshäuser entbehren nicht ganz bei der Verwendung von Eisen und Kupfer einen gewissen Luxus, welcher noch vor 10 Jahren einen ungewohnten Anblick geboten hätte. Viele Artikel entzücken geradezu das Auge, wie z. B. Fensterstäbe, Lampen, Platten, Schlüssel u. dgl., welche aus Eisen oder Kupfer nach mittelalterlichen Modellen gemacht wurden, die in alten Ritterburgen, in Kirchen und Museen, aufgehäuft sind. Es ist viel geschehen, um durch Abbildungen und Skizzen diese Alter-

thümer im Publikum bekannt zu machen; zu bezweifeln ist aber, ob irgend etwas ohne jenen Ehrgeiz und jene Liebe zu ihrem Handwerk, durch welche so viele deutsche Arbeiter sich auszeichnen, erreicht worden wäre. Der intelligente Theil des Arbeiterstandes und einsichtige Fabricanten haben allein einen gerechten Anspruch auf die Verdienste, welche ohne Zweifel mit dem manchmal geradezu wunderbaren Fortschritt, der in der letzten Zeit stattgefunden hat, verbunden sind.“

#### In Sachen der Moselkanalisierung

wird der »Elberf. Ztg.« unter dem 22. November aus Bochum geschrieben:

Herr Director Vaupel hierselbst hat jüngst im hiesigen literarischen Verein einen Vortrag über die Moselkanalisierung gehalten, in welchem er zu dem nachfolgenden, sehr bemerkenswerthen Ergebnifs kommt. Im Jahre 1887 sind über 800 000 t spanische und algierische Erze für die Bessemerstahlwerke eingeführt im Werthe von 10 000 000  $\mathcal{M}$ ; werden davon, wie beabsichtigt wird, nur 2- bis 300 000 t durch Minette ersetzt, deren Bezug nach Niederrhein und Ruhr bei ermäßigten Frachten möglich ist, so werden dem Zollvereinsinlande  $3\frac{1}{2}$  bis  $3\frac{3}{4}$  Millionen Mark gewonnen. Werden infolge billigerer Frachten an der Westgrenze nur 200 000 t Ruhrkoks mehr verbraucht, welche im Jahre 1887 noch von Belgien eingeführt sind, so werden dadurch wieder 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Millionen Mark im Inlande gewonnen. Der deutsche Eisenexport beruht z. Z. in der Hauptsache auf der Entwicklung der Flusseisenerzeugung in Deutschland nach dem Thomasverfahren; für das nöthige Roheisen sind die rheinisch-westfälischen Hochöfen mehr als zuvor auf Minette angewiesen. Werden die Herstellungskosten des Thomasroheisens durch geringere Erz- und Koksfrachten vermindert und auf diesem Wege eine Mehrausfuhr von 200 000 t fabricirten Eisens und Stahls ermöglicht, so ergibt dies weitere 20 Millionen Mark jährliche Vermehrung des Nationalvermögens, im ganzen also etwa 25 Millionen Mark, so dafs die Gesamtkosten der Moselkanalisierung, ganz abgesehen von der directen Frachtersparnifs, in einem Jahre durch die Erfolge aufgebracht werden würden.

#### Théophile Guibal †.

Am 9. September d. J. starb in Mariemont Théophile Guibal, ein belgisch-französischer Ingenieur, dessen Name mit der Geschichte der Bergwerke in den letzten Jahrzehnten eng verknüpft ist.

Der Verstorbene war am 31. Mai 1814 in Toulouse geboren, studirte an der Ecole centrale in Paris und wurde bereits im Jahre 1837 an die Provinzial-Berg- und Hüttenchule des Hennegaus berufen, welche damals ins Leben trat. In Gemeinschaft mit seinem Collegen Devillez beschäftigte er sich vorwiegend mit Einrichtungen für die Vervollkommnung der Lüftung in Bergwerken.

Schriften sind nur wenig von ihm vorhanden; seine Forschungen sind in einer Schrift von seinem Collegen Devillez, »le Traité de ventilation des mines«, niedergelegt.

# Marktbericht.

Düsseldorf, 30. November 1888.

Die Zeit um die Jahreswende pflegt erfahrungsmäßig in manchen Zweigen des Eisen- und Stahlmarktes eine merkbare Stille herbeizuführen. Wenn die letztere in diesem Jahre nicht so stark hervortritt wie sonst, so darf daraus wohl ein Rückschluss auf die nicht unbefriedigende Lage des genannten Marktes im allgemeinen gemacht werden. Thatsächlich liegen denn auch die Aussichten für die nächste Zukunft nicht ungünstig, da namentlich den größeren Werken für das erste Halbjahr 1889 eine genügende Arbeitsmenge bereits heute gesichert ist. Es dürfte auch keinem Zweifel unterliegen, dass sich die Stimmung auf dem Eisenmarkte angesichts der günstigen Verhältnisse auf dem Kohlenmarkte befestigen muß.

Für die andauernde Lebhaftigkeit des letzteren legt die Ziffer der Wagengestellung im Bereiche des Oberberamtsbezirks Dortmund, welche sich mit großer Regelmäßigkeit auf der früher niemals erreichten Höhe zwischen 10 000 und 11 000 Doppelladern täglich bewegt, herdedes Zeugniß ab. Die Werksabschlüsse werden sowohl in Kohlen als auch in Koks für das erste Viertel- bezw. Halbjahr des kommenden Jahres wohl zum größten Theil gethätigt sein. Für die Deckung des Winterbedarfs dagegen dürften, nachdem der Winter wirklich eingetreten sein wird, hier und da noch Schwierigkeiten entstehen, welche zumeist in dem Umstande wurzeln, dass auf den meisten Zechen jetzt schon die Förderung auf das Aeufserste angestrengt und auch überhaupt aus verschiedenen Gründen weniger dehnbar ist, als es die Marktverhältnisse zuweilen erwünscht erscheinen lassen.

Der heimische Erzmarkt erfreut sich andauernder Festigkeit. Auswärtige Erze sind infolge der gestiegenen Seefrachten mit Vortheil nicht mehr zu beziehen; infolgedessen haben die Preise für heimische Erze, namentlich gerösteten Spateisenstein, angezogen. Die Förderung ist auf allen Gruben eine flotte.

Auf dem Roheisenmarkte herrscht ebenfalls eine entschieden festere Stimmung, die sich namentlich auch durch die bei den Siegerländer Werken eingetretene Versteifung der Preise kennzeichnet.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik ergibt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende October 1888	Ende September 1888
	Tonnen	Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliesslich Spiegeleisen . . .	33 022	37 056
Ordinäres Puddeleisen . . .	7 518	5 007
Besemereisen . . .	10 535	10 109
Thomaseisen . . .	15 980	19 349
Summa	67 055	71 521

Die Statistik für Gießereirohisen ergibt folgende Ziffern:

Ende October 1888	Ende September 1888
Tonnen	Tonnen
20 997	20 521

Vom Stab (Handels-)eisenmarkte, auf welchem sonst die oben gekennzeichnete Decemberstille sich am meisten bemerkbar zu machen pflegt, ist zu berichten, dass die nach und nach — und zwar erheblich früher, als dies sonst üblich war — herauskommenden Vergebungen sowohl in Stangeneisen als in Kleiseisenzeug aller Art ungewohnt hohe Ziffern aufweisen, die eine erhebliche Vermehrung der vorliegenden Arbeitsmenge bedeuten und somit zur Befestigung der Marktlage beitragen.

Der Walzdrahtmarkt bietet seit dem Auseinandergehen der bestandenen Verkaufsvereinigung ein recht verworrenes Bild, wie dies nach solchen Auflösungen wohl erklärlich ist. Die Festigkeit des Roheisenmarktes und die unzweifelhafte Knappheit in Flusseisenknüppeln wird aber wesentlich dazu beitragen, die Marktlage recht bald zu klären und Anerbietungen zu fast unmöglichen Preisen, wie sie in dem anfänglichen Durcheinander verschiedentlich gestellt worden sind, zu beseitigen.

In Grobblechen sind die meisten Werke zufriedenstellend beschäftigt. Die Octoberstatistik ergibt folgendes Bild:

	October 1888	September 1888
	Tonnen	
Monats-Production . . . . .	11 714,80	10 825,70
Versand während des Monats	11 350,70	9 995,40
Neu im Laufe des Monats eingegangene Aufträge . . . . .	10 733,40	14 064,60

Die Ziffern zeigen bezüglich der Aufträge dem September gegenüber eine Differenz, die sich aber aus dem im letzteren Monat plötzlich ungemein gestiegenen Bedarf in Schiffsblechen erklärt; im übrigen kann der Monat October, sowohl was die Production und den Versand als auch die neuen Aufträge betrifft, als völlig normaler Monat bezeichnet werden.

In Feinblechen ist ein Theil der Werke gut beschäftigt, während ein anderer Theil über spärliches Eingehen der Aufträge klagt.

In Eisenbahnmateriale haben die Werke infolge der grossen Ausschreibungen durchweg gut zu thun. Die geplanten umfassenden Neuanschaffungen in rollendem Material werden ihnen weitere Arbeitsmengen zuführen.

In den Eisengießereien und Maschinenfabriken ist die Beschäftigung eine gute; namentlich die letzteren haben eine gesteigerte Thätigkeit aufzuweisen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen . . . . .	M 6,40—7,40
Kokskohlen, gewaschen . . .	> 5,80—6,00
> feingesiebte . . . . .	> — —
Coke für Hochofenwerke . . .	> 9,50—10,00
> > Bessemerbetrieb . . .	> 10,00—11,00

Erze:

Rohspath . . . . .	> 9,30—9,80
Gerösteter Spatheisenstein . .	> 12,75—13,00
Somorostro f. a. B. Rotterdam bei prompter Lieferung . . .	> — —

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I . . . . .	> 59,00 —
> II . . . . .	> 56,00 —
> III . . . . .	> 53,00 —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I . .	> 51,00 —
> Siegerländer . . . . .	> 47,00—48,00
Ordinäres . . . . .	— —
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	> 46,00 —
Stahleisen, weisses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . . . .	> 47,50—48,00
Thomaseisen, deutsches . . . .	> 45,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan	> 53,00 —
Engl. Gießereirohisen Nr. III franco Ruhrort . . . . .	> 53,50—54,00
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis . . . . .	Fr. 46,50 —

## Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . .	„ 125,00—127,00		
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)		
Träger, ab Burbach . . .	„ 110,00	—	} Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel- » secunda . . .	» 170,00	—	
» dünne ab Köln »	» 150,00	—	
» » »	» 150,00—155,00	—	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk » Draht aus Schweiseisen, gewöhnlicher ab Werk ca. » besondere Qualitäten —	» —	—	

In unserm letzten Bericht über die Englische Eisen- und Stahlindustrie bemerkten wir am Schlusse, daß eine Störung der befriedigenden Geschäftslage durch den Strike der Bergleute zu befürchten sei. Obwohl diese Gefahr beseitigt ist — denn schon Anfang November wurden den Bergleuten die geforderten höheren

Löhne bewilligt —, ist dennoch seitdem, namentlich seit Mitte dieses Monats, eine ungünstige Wendung im englischen Eisengeschäft, besonders auf dem Roheisenmarkt, eingetreten. In Cleveland vollzieht sich ein anhaltendes Sinken der Roheisenpreise, und es wird Abnahme der Verschiffungen bei Vermehrung der Vorräthe constatirt. Lebhaft klagt man andererseits über den Mangel an Schiffen; ferner ist auch das stürmische Wetter daran schuld, daß die Verschiffungen nachgelassen haben. Ein wenig fester als in Cleveland ist der Roheisenmarkt in Schottland. Die Fabricanten von Stahl und von fertigem Eisen sind etwas besser beschäftigt, als die Roheisenproducenten. Die Schiff- und die Maschinenbauer befinden sich in sehr lebhafter Thätigkeit.

Was die Vereinigten Staaten betrifft, so wird der dortige Geschäftsgang als ein guter geschildert. Man glaubt überdies, daß jetzt, nach Erledigung der Präsidentenwahl, sehr viele Käufer, welche Zurückhaltung geübt haben, die Ertheilung von Aufträgen nicht länger hinausschieben werden.

*Dr. W. Beumer.*

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Wir erhielten nachfolgendes Schreiben:  
Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrheinische).  
(J.-Nr. B. 6396.)

Köln, den 3. November 1888.

In der Anlage beehren wir uns Abschrift einer von den Rheinisch-Westfäl. Eisenbahn-Verwaltungen erlassenen weiteren Bekanntmachung mit dem Bemerkten ergebenst zu übersenden, daß die allgemeine Einschränkung der Be- und Entladefristen für Kohlen- und Kokswagen auf 8 Tagesstunden bei dem stetig zunehmenden Verkehr sich als unumgänglich nothwendig herausgestellt hat.

Wir ersuchen ergebenst, auch dortseits gefälligst darauf hinwirken zu wollen, daß die Bestrebungen der Eisenbahnen bei dem verkehrtreibenden Publikum die erforderliche Unterstützung finden.

(Unterschrift.)

#### Bekanntmachung.

Da die bisherigen Mafsnahmen zur Bewältigung des starken Güterverkehrs nicht ausgereicht haben, so sehen sich die unterzeichneten Eisenbahn-Verwaltungen genöthigt, die Be- und Entladefristen für offene zur Kohlen- und Koksverladung geeignete Wagen allgemein für alle auf der betreffenden Station selbst oder im Umkreise bis zu 5 km von der Station entfernt wohnenden Versender und Empfänger vom 8. ds. Mts. ab auf 8 Tagesstunden einzuschränken.

Für die durch Geleise angeschlossenen industriellen Werke treten die abgekürzten Fristen gleichfalls ein, falls den Anschlußwerken nicht längere oder kürzere Fristen ein für allemal vertragsmäßig zugestanden

sind. Diese abweichenden Fristen einzelner Werke, sowie die besonderen kürzeren Ladefristen, welche für den Hafenverkehr in Ruhrort, Duisburg, Hochfeld, sowie für Köln Rheinstation und Köln Pantaleon bestehen, und endlich die für die Lagerplatzpächter bereits unter dem 21. October er. veröffentlichten Fristen, bleiben auch ferner in Anwendung.

Als Tagesstunden gelten die Stunden von 7 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends unter Einrechnung der Mittagsstunden. Für die Dauer der Abkürzung der regelmäßigen Ladefristen bleiben die Güterexpeditionen, soweit erforderlich, auch während der Mittagsstunden geöffnet.

Elberfeld und Köln, den 3. November 1888.

Königliche Eisenbahn-Direction.      Königliche Eisenbahn-Direction (links- u. rechtsrh.).

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Erhard, C. A.*, Mannheim.  
*Hilberg, Emil*, Chemiker, Mitinhaber des chemischen Laboratoriums von Dr. Franz Kaylser und E. Hilberg, Essen a. d. Ruhr, Kettwigerchaussée 19.

#### Neue Mitglieder:

*Fölzer, Ludwig*, in Firma H. Fölzer Söhne, Siegen-Sieglütte.  
*Mosbacher, Leopold*, in Firma Gebrüder Mosbacher, Frankfurt a. M.  
*Röckling, Rudolph*, Ludwigshafen a. Rh., vom 1. Januar 1889 ab Völklingen a. d. Saar.  
*Stettner, Joh.*, in Firma Craz & Gerlach, Freiberg in Sachsen.

## Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

### Die Veränderungen auf dem Planeten Mars\*.

Wie eng die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft mit einander verwebt sind, und wie die Fortschritte auf dem einen Gebiete derselben auch oft das Fortschreiten eines andern bewirken, das hat namentlich die Astronomie schon mehrfach aufs deutlichste bewiesen. Hier ist es einestheils die Vervollkommnung der Winkel- und Zeitmessung, durch welche eine immer genauere Erforschung der Bewegungen am Himmel ermöglicht wird; anderntheils sind es die Fortschritte der Optik, der Lehre vom Licht, welche sich in den Fortschritten der Astronomie wieder spiegeln.

So hat in der Mitte dieses Jahrhunderts die Spectroskopie, die Zerlegung des Lichtstrahls in seine Bestandtheile, der astronomischen Forschung ein großes Feld völlig neu eröffnet. Mittels des Spectroskops in Verbindung mit dem Fernrohre kann man die Natur der in den Gestirnen vorkommenden Stoffe erkennen, mag der Lichtstrahl von dorthier zur Erde auch Millionen und Billionen von Meilen zurückgelegt haben.

Noch größer aber war die Umwälzung der Astronomie, welche im Anfang des 17. Jahrhunderts durch die Erfindung des Fernrohrs bewirkt wurde, eine Umwälzung, welche freilich erst nach und nach in ihrer ganzen Größe zu Tage trat und auch heute noch fort dauert. Mit jeder Vervollkommnung der großen Fernrohre nimmt diese Umwälzung größere Verhältnisse an; die Schärfe des Erkennens wird erhöht, und Vieles, was früher unsichtbar war, wird sichtbar.

Durch die dem Gegenstande der Beobachtung zugekehrten großen Gläser der Teleskope, die sogenannten Objective, fängt man die Strahlen des Gestirns auf, und diese geben, wo sie am andern Ende des Fernrohrs zu einem Brennpunkt sich vereinigen, ein kleines aber sehr scharfes und helles umgekehrtes Bildchen. Das freie Auge vermag nicht, in diesem kleinen Pünktchen alle die Einzelheiten zu unterscheiden, sondern es bedarf dazu einer starken Vergrößerung, eines sogenannten Oculars, welches deshalb an dem dünnen Ende jedes Fernrohrs angebracht ist. Das Wichtigste bleibt aber die Reinheit des Objectivbildchens; denn jeder Fehler desselben wird von dem Ocular mit vergrößert. Es sind deswegen die feinsten Berechnungen und die sorgfältigste Technik auf die Herstellung sehr vollkommener Objective gerichtet worden, und welchen Erfolg in dieser Beziehung die Bemühungen der neuesten Zeit gehabt haben, dafür kann uns der Planet Mars, unser Nachbar im Sonnensystem, als Beispiel dienen.

Der Mars wandert wie die Erde um die Sonne, und zwar in derselben Richtung und fast in derselben Ebene, aber in größerem Abstände von der Sonne. Denn während die Entfernung der Erde von der Sonne zwischen 20 und 21 Millionen Meilen schwankt, so wechselt die des Mars zwischen 29 und 34 Millionen

Meilen. Er gehört also zu den »äußeren Planeten« und die Erde kommt ihm — wenn beide Planeten von der Sonne aus nach derselben Richtung stehen — bis auf 8 Millionen Meilen nahe; stehen sie aber einander gegenüber, so kann ihre Entfernung bis auf 55 Millionen Meilen anwachsen. Und da der Mars seinen Umlauf um die Sonne in nicht ganz zwei Jahren vollendet, so kommt er in etwas mehr als zwei Jahren einmal in seine Erdnähe und einmal in seine Erdferne. Natürlich wird man ihn am erfolgreichsten beobachten, wenn er in seiner Erdnähe ist, wo dann ein mäßiges Fernrohr schon ebensoviel an ihm erkennen läßt, als ein siebenfach stärkeres in seiner Erdferne erkennen lassen würde.

So lange es Fernrohre giebt, haben daher die Astronomen namentlich die Zeiten der Annäherungen dazu benutzt, ihre Instrumente, wie auf die übrigen Objecte des Himmels, so auch auf den Mars zu richten. Er ist leicht an seinem rothen Glanze zu erkennen, wenn er am Nachthimmel steht, und auch in den Fernrohren erscheint er röthlich, aber mit hellen und dunklen Flecken, die schon in mäßigen Instrumenten sichtbar sind.

Man erkannte schon früh, daß diese Flecken sich verschoben; man konnte an ihnen erkennen, daß der Planet sich um seine Axe drehe wie die Erde, und auch wie diese von West nach Ost. Aber erst in neuester Zeit ist man dazu gelangt, die Umdrehungszeit des Mars auf 24 Stunden, 37 Minuten und 23 Secunden festzustellen. Auch liefs sich an den Bewegungen der Flecken erkennen, daß bei dem Mars, wie bei der Erde, die Axe schief gegen seine Bahn stehe, so daß also auch bei ihm Winter und Sommer wechseln, nur daß diese Neigung der Axe noch einige Grade mehr als bei der Erde beträgt ( $27^{\circ}$  gegen  $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ).

Der Durchmesser wurde auf 938 deutsche Meilen bestimmt, etwas mehr als die Hälfte des Erddurchmessers, so daß die Körpergröße nur  $\frac{1}{7}$  der Erdgröße ausmacht. Von ganz besonderem Interesse war es, daß man an den Polen der Drehungsaxe weiße Flecke beobachtete, welche im Winter der betreffenden Mars-halbkugel wuchsen und im Sommer kleiner wurden. Man sah also den Schnee der Polarzone und man konnte aus dessen Vorkommen und Verhalten auf eine gewisse Aehnlichkeit der Naturverhältnisse des Mars mit denen der Erde schließen. Auch das Vorhandensein einer Atmosphäre und sogar Wolken hatte man erkennen können.

Diese Resultate sind schon durch den Fleiß der vorzüglichsten astronomischen Beobachter der älteren Zeit gewonnen worden, die auch versuchten, wirkliche Karten des Mars zu zeichnen, in welchen sie einen ersten Meridian festsetzten und nun alle Flecken der Oberfläche nach areo ( $\alpha\rho\eta\varsigma$  = Mars) -graphischer Länge und Breite eintrugen. Indessen konnten darin erst die neueren Beobachtungen mit den vervollkommneten Instrumenten mehr und mehr Genauigkeit geben. Sie haben nicht

\* Aus dem »Deutschen Wochenblatt«, Nr. 28, 4. October 1888.

die Resultate der früheren Zeiten umgestoßen, aber neue, höchst bemerkenswerthe Thatsachen hinzugefügt.

Der Professor H. C. Vogel, Director des astrophysikalischen Instituts zu Potsdam, wies durch spectroscopische Untersuchung des Marslichts nach, was man bisher nur vermuthet hatte, daß die Atmosphäre des Mars aus denselben Stoffen bestehe wie die der Erde, und daß sie namentlich reich an Wasserdämpfen sei, wodurch also die Deutung der weißen Polarflecken als Schnee bestätigt wurde.

Der Amerikaner Asaph Hall erkannte mit dem großen Fernrohr (Refractor) der Sternwarte zu Washington zwei Monde, welche den Mars umkreisten, welche aber nur mit den besten Teleskopen sichtbar sind.

Die Oberfläche des Planeten wurde aber von keinem andern Astronomen so deutlich gesehen, wie von dem Director der Sternwarte zu Mailand, Schiaparelli, der nicht nur durch vorzügliche Instrumente, sondern auch noch durch eine besondere Klarheit des Himmels bei seinen Beobachtungen über den Mars begünstigt wurde.

Die von Schiaparelli gezeichnete Karte des Mars zeigt zu beiden Seiten des Aequators ringsherum eine Menge von Landmassen, welche sich durch ihre gelbröthliche Farbe als solche zu erkennen geben, und welche durch dunkle Streifen und Flächen (Meerestheile) getrennt werden, so daß die ganze Oberfläche zum Theil von zahlreichen großen Inseln, zum Theil von Wasser bedeckt erscheint. Alle diese Inseln und Meeresarme haben ihren Namen erhalten, größtentheils schon von früheren Beobachtern, und sind in ihrer Lage und ihren Umrissen von neuem genau bestimmt worden. Was aber von früheren Beobachtern nicht gesehen worden ist und auch jetzt nur von solchen gesehen wird, die über ganz vorzügliche Instrumente verfügen und vom Wetter begünstigt sind, das ist ein Netzwerk von zarten dunklen Linien, welche meist auf weite Strecken hin geradlinig über die Inseln verlaufen und welche Schiaparelli »Kanäle« benannt hat.

Die Vorstellung, als ob diese sogenannten Kanäle als wirkliche Kanäle und als Schöpfungen vernunftbegabter Wesen anzusehen seien, muß durchaus fallen im Hinblick auf die Größe, welche sie offenbar haben müssen, da sie über eine so ungeheure Entfernung von 8 Millionen Meilen, wenn auch bei 400facher Vergrößerung, überhaupt gesehen werden können. Dies bedingt eine wirkliche Breite des Streifens von mindestens 20 km, eine Breite, die wohl auf keinem Weltkörper einem künstlich hergestellten Kanale gegeben werden würde.

Was aber bei diesen von Schiaparelli entdeckten Kanälen das Wunderbarste ist, sie verdoppeln sich im Laufe von Wochen und Monaten unter den Augen des beobachtenden Astronomen. Nachdem zuerst der Hauptstreifen sich ausgebreitet und nebelartig eine unscharfe Begrenzung angenommen hat, zeigt sich bald darauf ein zweiter Kanal neben dem ersteren und meist genau parallel zu demselben, bisweilen wohl ein Weniges abweichend. Aber sie stehen 50 bis 70 deutsche Meilen auseinander und laufen Hunderte von deutschen Meilen neben einander her. Und es kommen einige Fälle vor, daß eine Reihe von solchen Paaren, nur von schwachen Meeresarmen unterbrochen, sich fortsetzt fast um den ganzen Planeten herum. Schiaparelli führt in einer Tabelle 30 Fälle von Verdoppelungen (Geminazioni) an, welche er vom 19. December 1881 bis 23. Februar 1882 beobachtete, nachdem er nur wenige Tage (bisweilen nur 1 oder 2 Tage) zuvor dieselben Kanäle noch einfach gesehen hatte.

So ist also die Oberfläche des Mars ein Schauplatz sehr heftiger und sehr räthselhafter Veränderungen.

Und auch bei der allerneuesten Annäherung des Mars sind dergleichen beobachtet worden, auch auf anderen Sternwarten (Nizza) und von anderen Beobachtern (Perrotin). Neue Kanäle haben sich gezeigt, sogar durch den Polarfleck hindurch, und Landstrecken sind, von Meer bedeckt, verschwunden.

So ist also eine genauere Kenntniß der Erscheinungen durch die verbesserten Instrumente gewonnen, aber dabei freilich die Aehnlichkeit der Verhältnisse des Mars mit denen der Erde, die man früher vermuthen durfte, wieder unwahrscheinlich geworden. Die neuentdeckten Erscheinungen der Kanäle haben neue Räthsel für das Verständniß der Natur unseres Nachbarplaneten gegeben. Wer giebt uns eine Deutung des Beobachteten?

Der ausgezeichnete französische Physiker Fizeau hat es versucht, eine Deutung zu geben. Er hat darauf hingewiesen, daß die Oberfläche des Mars viel kälter sein müsse, als die der Erde. Denn da er so viel weiter von der Sonne entfernt ist als die Erde, so erhält er in gleicher Zeit noch nicht einmal die Hälfte der Wärmestrahlung von der Sonne auf dieselbe Fläche, z. B. auf ein Quadratmeter, wie die Erde. Dagegen ist die Austrahlung in den Weltraum auf beiden Weltkörpern gleich groß, soweit nicht etwa, was nicht wahrscheinlich ist, die Atmosphäre darin einen Unterschied hervorbringt. Auch muß die innere Wärme des Marskörpers längst erschöpft sein, da er nur  $\frac{1}{10}$  so viel Masse enthält, wie die Erde. So müssen denn auf seiner Oberfläche viel kältere Klimate herrschen als auf Erden, zumal die Jahreszeiten fast doppelt so lange dauern wie bei uns.

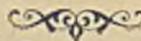
Fizeau betrachtet deswegen die Landmassen des Mars als von ungeheuren Gletschern bedeckt, deren Zerreibungen und Bewegungen noch verstärkt werden, weil die Schwerkraft, welche ihnen entgegenwirkt, auf dem Mars wesentlich geringer ist als auf der Erde. So sollen denn diese Kanäle und Doppelkanäle der Ausdruck von Vorgängen sein, die durch die Gletscher des Mars bewirkt werden.

Diese von Fizeau gegebene Deutung kann durchaus nur als erster Versuch nach dieser Richtung hin angesehen werden. Und nur in diesem Sinne hat sie ihr Verdienstliches. Die Unterschiede zwischen den Gletschern der Erde und den Kanälen des Mars sind augenscheinlich so bedeutend, daß sie nicht ohne besondere Erklärung übergangen werden dürfen, wenn die obige Theorie Bestand haben soll. Darin liegt aber eben das Nützliche einer auch nur vorläufigen Deutung, daß sie das Für und Wider zur Erörterung bringt. So hat schon der französische Akademiker Flammarion Einspruch gegen Fizeaus Deutung erhoben und gegen die von Fizeau gegebene Darstellung der Natur des Mars die gewichtigsten Bedenken vorgebracht.

Dies ist der normale Weg, auf welchem wissenschaftliche Resultate gewonnen werden. Die Wissenschaft kennt keine Autorität, und es wäre ihrer unwürdig, die gegebene Deutung als Thatsache anzunehmen, weil sie von einem so ausgezeichneten Forscher wie Fizeau herrührt. Ihre Aufgabe ist es, immer und immer wieder zu prüfen und nur das als Thatsache anzunehmen, was allen Prüfungen gegenüber besteht und so lange es allen Prüfungen gegenüber besteht.

Die Vervollkommnung der Fernrohre ist gerade jetzt im bedeutenden Fortschreiten begriffen. Vielleicht also, daß wir bald noch genauere Aufschlüsse über diese neuen Erscheinungen erhalten, die uns einer klareren Einsicht über ihre Natur näher führen.

Dr. W. Zenker.



## Die Amazonen des Eisenwerks.

Von einer Eisenhüttenmannsfrau erzählt.



Meine zwei Schwestern und ich waren sämmtlich in jenes unglückliche Alter gekommen, wo man in Gesellschaft Erwachsener nicht mehr weiß, wie man seine Gliedmaßen unterzubringen hat, wo die Haltung des Rückens immer krummer wird und wo man beim Gehen Bewegungen macht, welche dem Vulkan eher als den Grazien abgelauscht zu sein scheinen; kurz, in jenes Alter, welches dem eigentlichen Backfischeralter unmittelbar vorausgeht.

Schon manche Ermahnung war uns zu theil geworden, manches Thränlein war geflossen, doch Alles half nichts. Selbst die oft gehörte Versicherung unserer Eltern, wir und unsere Freundinnen seien schlimmer als ein Rudel Jungen, vermochte nicht, so kränkend sie auch war, uns das Geheimniß zu offenbaren, wie man eigentlich die bei uns so schmerzlich vermifste weibliche Anmuth erlangen könne.

In einer Stadt weiß man sich in solchen Fällen zu helfen. Man läßt die Mädchen eine Tanz- und Anstandsstunde besuchen und, wie in Andersens Märchen, wird aus dem häßlichen Entchen ein herrlicher Schwan.

Anders ist es auf dem Lande. Wir wohnten auf einem Eisenwerke im Gebirge, wo es zwar eine Schule gab, wohin aber eines Tanzlehrers Schritt nie sich verirrt hatte. Mancher Familienrath wurde bei uns über diese wichtige Angelegenheit abgehalten, und nach langem Sinnen kam meinem Vater endlich der Gedanke, einen Arbeiter des Eisenwerks, welcher früher Unteroffizier gewesen war, zur Ertheilung eines Unterrichts in der Kunst, wie man seine Gliedmaßen bewegen soll, zu gewinnen, „denn“, meinte er, „diese Unteroffiziere verstehen doch, aus dem ärgsten Bauernlummel einen anständigen Menschen zu bilden, warum nicht aus ungelenkten Mädchen graziöse Damen?“

Gesagt, gethan. Verschiedene Väter des Ortes, welche hinsichtlich ihrer mit uns im Alter stehenden Töchter schon ähnliche Sorgen im Busen gewälzt hatten, hielten den Gedanken für außerordentlich glücklich und beeilten sich, die Theiligung ihrer anmuthbedürftigen Töchter zuzusagen; und eines schönen Abends standen wir denn sämmtlich, neun an der Zahl, erwartungsvoll neben meinem Vater im Garten.

Es ist sieben Uhr, und die Feierabendglocke des Werkes hat eben ausgeklungen, da öffnet sich die Gartenpforte: unser neuer Lehrer, eine kurze gedrungene Gestalt mit etwas gedunsenem Gesicht, an dessen Wiege die Grazien schwerlich gestanden hatten, tritt ein und stellt sich militärisch vor meinem Vater auf.

„Nun, Bollmann,“ eröffnet dieser die Verhandlung, „haben Sie sich meinen Vorschlag, die Mädchen durch körperliche Uebungen etwas herauszubilden, überlegt? Sind Sie bereit dazu, so wird es mir eine Freude sein, und ich werde Ihnen die verwendete Mühe selbstverständlich vergüten; haben Sie jedoch keine Lust, so sagen Sie es offen. Wenn Sie aber darauf eingehen, so wünsche ich, daß der Unterricht nicht als Spielerei, sondern als voller Ernst betrieben wird und Sie den Kindern nichts durchgehen lassen!“

„Davor können Sie ganz sicher sein,“ antwortet Bollmann mit vollem Ernste.

„Gut,“ sagt mein Vater, „so fassen Sie morgen an. Ihr Mädchen also, alle neun, die ihr da steht, erhaltet von morgen an jeden Abend eine Exercirstunde und habt aufs strengste zu gehorchen. Das Uebrige wird euch Bollmann sagen.“ Dahin ging der Gute, wir

aber standen vor unserm neuen Befehlshaber wie Katzen, wenn es donnert.

Wir waren nunmehr ganz in seiner Gewalt und — unser Gewissen war nicht rein.

„Der Uebel größtes ist die Schuld“, hatten wir kürzlich in der Schule gelesen, ohne uns viel dabei zu denken; jetzt brach mit einem Male das volle Verständniß schreckenerregend über uns herein. Oft schon hatten wir, wenn wir in die Werkstätten des Eisenwerks gelangten, Bollmann und seine Arbeitsgenossen durch allerhand Neckereien schwer geärgert. Wir hatten ihre Kohlenstaubbeutel, die sie in der Eisengießerei gebrauchten, in ihr Trinkwasser geschüttet, um diesem etwas Farbe zu verleihen, hatten ihre Holzpantoffeln auf glühende Schlacken gesetzt, um uns an dem lieblichen Meilergeruche zu ergötzen, der dann alsbald sich verbreitete, und hatten ähnliche geistreiche Scherze mehr getrieben — nun kamen die Tage der Vergeltung, und Bollmann war der Engel der Rache! Wehe, wehe!

Auf seinem Gesichte glaubten wir denn auch schon ein eigenthümliches, durchaus nichts Gutes verheißendes Lächeln wahrzunehmen. Vorläufig hielt er es für nothwendig, zur Klärung der Lage eine kernige Ansprache an seine Truppe zu halten.

„Nun, ihr Rackers, ihr habt gehört, was der Vater gesagt hat. Glaubt nicht, daß ich es vergessen werde. Wer nicht gehorcht, soll die Engel im Himmel pfeifen hören. Also morgen Abend nach Feierabendläuten perzis sieben Uhr auf der Wiese antreten! Alles sauber und ordentlich, Niemand zu spät, sonst soll ihn der Teufel holen!“

Und fort ging er. Still standen wir da, und niedergeschlagen gingen wir schließlichs auseinander. Was sollte daraus werden!

Ein Kinderherz vermag indess nicht, sich lange trüben Gedanken hinzugeben, und nicht ohne Spannung auf die Dinge, die da kommen sollten, versammelten wir uns am folgenden Abende in unserm Hause. Gegen sieben Uhr kämten wir uns nochmals sämmtlich ganz glatt, um doch nichts zu versäumen, und wuschen unsere Hände mit Sand und schwarzer Seife, die wir uns in der Schmiedewerkstatt erbettelt hatten; denn, dachten wir, wenn sogar die rufsigen Schmiede damit rein werden, so muß es uns doch auch helfen.

Als um sieben Uhr die Glocke erklang, eilten wir auf die Wiese, und kaum war der letzte Ton verhallt, so erschien auch unser Feldherr. Wiese und Hüttenhof waren durch einen Bretterzaun getrennt, und über den Zaun sah Kopf an Kopf, alle unsere guten Freunde aus dem Eisenwerke, um mit lachenden Gesichtern des Schauspiels zu warten.

Nachdem Bollmann uns von allen Seiten besichtigt und, dank unserer Vorsorge, nichts zu tadeln gefunden hatte, befahl er uns, in einer Reihe aufzumarschiren. Nun ging die Qual an. Unsere Schultern wurden zurückgeschoben, die Ellbogen aneinandergepreßt, die runden Rücken erhielten herzhaftes Puffe. Die beiden Größten von uns wurden zu »Flügelmännern« ernannt, das kleine Kropzeug reilte sich ihnen zur Seite. Jetzt sollten wir eine gerade Linie bilden, unsere Füße auswärts setzen, die Fersen aneinander bringen. Ach, wir hatten keinen Begriff von alledem.

„Na, so eine dumme Gänseherde ist mir aber noch nicht vorgekommen!“ brüllte uns unser lieber Lehrmeister an. „Brust heraus, Bauch herein! Die

Fersen fest geschlossen, die Arme schlank herunter, und den kleinen Finger an die Hosennaht.“

Ein schallendes Gelächter vom Zaune her folgte unmittelbar dem letzten Befehle, wir aber standen starr vor Schrecken. Was eine Hosennaht sei, konnten wir uns zwar denken; wie aber sollten wir Unglückswürmer es möglich machen, den Finger an irgend etwas zu legen, was einen Theil einer Hose bildete! Am allerärgerlichsten aber war es für uns, dafs ausser den Arbeitern auch unser Freund, Herr Werner, ein junger Ingenieur des Werkes, über den Zaun lugte und seinem strahlenden Gesichte nach durch das Geschene und Gehörte in das höchste Entzücken versetzt zu sein schien. Er neckte so gern — was stand uns bevor! Bollmanns Wuth aber war grenzenlos.

Nun ging das Exerciren los. „Links, rechts, eins, zwei, links, rechts; Gott verd... mich, das geht schlecht! Drückt die Kniee durch! Ach, die verfluchten Röcke, kein Bein kann man richtig sehen. Füfse auswärts, Fußspitzen nach unten! Ihr lauft ja wie die richtigen Trampelthiere!

So ging es zum größten Ergötzen unserer Zuschauer, bis die Uhr acht schlug. Schwitzend und in hohem Grade ermüdet durften wir vom Schauplatze abtreten. „Dafs ihr mir nichts vergefst, jede freie Minute übt und morgen zur rechten Zeit da seid, sonst sollt ihr Bollmann kennen lernen!“ Das war der Nachtgrufs, mit dem unser Befehlshaber verschwand.

Die folgenden Abende verliefen in gleicher Weise. Nach zahlreichen Scheltworten, nach Empfang vieler Knüffe und Püffe begriffen wir allmählich die Anfangsgründe der Exercirkunst. Manche Thräne des Schmerzes oder Zorns freilich hatten wir inzwischen nur mit Mühe zurückhalten können. Für jedes kleine Versehen liefs uns unser Peiniger unmenschlich lange auf den Fußspitzen oder in der Kniebeuge stehen — es war arg.

Auch unsere trüben Ahnungen in betreff der Neckereien des Herrn Werner hatten uns nicht getäuscht. Besonders mich schien er zur Zielscheibe seines Spottes erwählt zu haben. Begegneten wir uns, so sah ich schon von weitem mit Entsetzen, wie sein Gesicht sich verklärte. „Guten Tag, Mariechen,“ sagte er mit freundlichster Miene, um sogleich mit militärischem Tone hinzuzufügen: „Kleinen Finger an die Hosennaht!“ und lachend weiter zu gehen. Es war zum Todtärtern.

Dank den täglichen Bemühungen unseres Lehrers hatten nun doch unsere Eltern die Freude, uns nach einigen Wochen stramm wie die Soldaten einherschreiten zu sehen. Kam Besuch und wurden wir vorgeführt, so schlugen wir fest die Absätze aneinander und der kleine Finger lag genau an der Stelle, welche beim starken Geschlecht durch die Hosennaht bezeichnet ist.

Was war natürlicher, als dafs Bollmann sehr gerühmt wurde und von sämmtlichen beteiligten Vätern Dank erntete. Dadurch fühlte er sich aber immer sicherer in seiner Befehlshaberstellung, und trotz unserer Fortschritte wurde sein Benehmen gegen uns nicht milder. Er vergafs gänzlich, dafs er keine Rekruten, sondern junge Mädchen vor sich habe. Schon lange waren wir in tiefster Seele entrüstet, uns täglich in so roher Weise auszanken lassen zu müssen. Unsere früheren Missethaten hatten wir unserer Ansicht nach längst durch die erlittenen Leiden verbüfst, ein tiefer Groll hatte sich unserer bemächtigt, und es bedurfte nur eines geringfügigen Anstosses, um das Gefäß zum Ueberlaufen zu bringen. Eine solche Veranlassung sollte sich bald finden.

Es war in der Heuernte, und das Gras lag zum Trocknen in einzelnen Haufen auf der Wiese. Zuerst hatte unser Quälgeist uns künstlich um die Haufen herum exerciren lassen, bis es ihm einfiel, uns auch im Springen zu üben. Wir alle hintereinander mußten über die Haufen springen, und er war jedesmal sehr empört,

wenn eine fiel. Die Reihe war an meiner kleineren Schwester. Sie sprang, aber zu kurz, und safs oben auf dem Haufen wie die Kugel auf dem Kirchturm. Sie freute sich ihrer That, lachte herzlich darüber, und wir anderen lachten mit. Das war nun in Bollmanns Augen ein großes Vergehen gegen die Disciplin. Er rifs das kleine Ding unter heftigen Scheltworten an einem Arme herunter und versetzte ihr einen so heftigen Puff, dafs ihre Freude sich in bitterliches Weinen verwandelte. Das war genug, um das unter der Asche glimmende Feuer des Aufruhrs zur hellen Flamme anzufachen. Glühend vor Zorn sprangen wir vorwärts und erklärten, uns nicht länger so behandeln lassen zu wollen. Er sei roh, unmenschlich und schlimmer als ein Heide mit seinem vielen Fluchen und Schwören.

Wenn neun Zungen eregter Mädchen alle auf einmal in Bewegung gesetzt werden, so ist bekanntlich der Lärm nicht schlecht. Unsere Freunde am Zaune, die auch heute nicht fehlten, klatschten jubelnd Beifall. Im ersten Augenblick war Bollmann vor Erstaunen ganz starr; eher hätte er an des Himmels Eintall, als an unsern Aufruhr gedacht. Nachdem er aber das Unglaubliche endlich begriffen hatte, bekam er Leben, und was für ein Leben! Ich glaube, der kleine runde Kerl wurde um einige Zoll größer, die kleinen geschlitzten Aeuglein schossen Blitze des Zorns, und seine Stimme klang wie ferner Donner. Wir waren über unsere kühne That selbst erschrocken, sahen aber ein, dafs, wenn wir jetzt zurückwichen, es uns schlimmer als je ergehen würde. Wir standen also still da und hörten, ohne eine Miene zu verziehen, seine Rede an.

„Jetzt sogleich gehe ich zum Vater,“ sagte er, „und werde verlangen, dafs ihr mir bis morgen Mittag zwölf Uhr öffentlich,“ und damit schielte er nach dem Zaune, „in der Werkstatt meine Ehre zurückgebt; mag der Teufel euer Exercirmeister sein. Solche nichtswürdige Behandlung ist mir doch nicht einmal bei's Militär arrivirt!“

Damit ging er fort, ohne den Unterricht zu beenden, und wir folgten einige Zeit später, nicht ohne arges Herzklopfen.

Ehe wir ins Haus kamen, begegnete uns Herr Werner. Merkwürdigerweise lachte er diesmal nicht wie sonst, sondern sah eher mitleidig aus. Gar zu gern wären wir ihm ausgewichen, ohne weiteres aber liefs er uns doch nicht vorbei.

„Nun, ihr Aufruhrer,“ sagte er in seiner scherzhaften Weise, „nun werdet ihr wohl standrechtlich erschossen werden!“ Ach, uns war gar nicht spafsig zu Sinne, und mir traten die Thränen in die Augen. „Mariechen,“ sagte er da mit ganz verändertem Tone, „altes tapferes Mädchen, du wirst dich doch nicht fürchten? Lafs nur sein, Bollmann ist ein alter Fleigel, und ich habe es deinem Vater auch schon gesagt. Es wird nicht schlimm.“

Er war doch eigentlich gut, trotz aller Neckereien. Mein Vater empfang uns zwar ernst, doch verlief, wie Herr Werner prophezeit hatte, die Sache nicht ganz so schlimm, wie wir gefürchtet hatten. Er sagte, dafs, wenn wir über Bollmann zu klagen gehabt hätten, wir es ihm hätten sagen müssen, er deshalb Bollmanns Forderung ganz gerecht fände und von uns verlange, dafs wir morgen öffentlich Abbitte thun sollten.

Hart war diese Strafe jedenfalls. Abbitten, wo wir nur eine allzu rohe Behandlung zurückgewiesen zu haben meinten! Doch was half das Klagen, und wann sind Mädchenköpfe wohl um eine Hülfe in Verlegenheit geraten.

Es war noch Zeit genug bis dahin, um, nachdem wir in einer Laube des Gartens Kriegsraath gehalten hatten, unsere Vorbereitungen zu treffen. Ein französisches Wörterbuch wurde herbeigeht, und auf einen großen Bogen weifsen Papiers mußte diejenige von uns, welche die schönste Handschrift besafs, nunmehr

eine ganze Blüthenlese französischer, nicht gerade schmeichelhafter Redensarten niederschreiben. „Maitre, sot que vous êtes, fanfaron, croyez-vous que nous soyons des polissons“ — und so fort bis zum Ende der Seite. Wenn vielleicht mancher grammatikalischer Fehler unterließ, bei dem unsere französische Lehrerin arg die Nase gerümpft haben würde, so störte das unsere Schaffensfreudigkeit nicht, war doch das Schriftstück nicht für fremde Augen bestimmt. Wir alle unterzeichneten dann und wählten durch das Loos Diejenige aus, welche die Arbeit überreichen sollte. Das Loos traf mich.

Am nächsten Tage gegen Mittag versammelte sich die Schaar der Sünderinnen zur großen That. Im Gänsemarsch gingen wir durch die Werkstatt auf unsern gestrengen Lehrherrs zu, der uns mit einem Lächeln der Befriedigung erwartete. Hinter ihm standen seine Kameraden. Wir bildeten einen Halbkreis, ich trat vor, nahm unser Schriftstück, las es mit ernsthaftem Gesicht laut vor und überreichte es Bollmann.

„Ja, wie heißt das aber?“ fragte er.

„Verstehen Sie es nicht?“ antwortete ich mit der unschuldigsten Miene. „Es ist unsere Abbitte auf französisch, wis haben uns alle unterschrieben.“

„Na, dann ist es gut,“ meinte er. „Ja, Bollmann läßt nicht auf sich tanzen. Heute Abend also, aber adrett und pünktlich.“

Der gewöhnlich den Nachsatz seiner Rede bildende Fluch fehlte diesmal, als wir uns aber zum Fortgehen wendeten, stand mein Vater da und Bollmann ging auf ihn zu, unser Machwerk ihm zu zeigen.

Unser Schrecken war nicht klein. An diese Möglichkeit hatten wir nicht gedacht. Was sollte nun daraus werden!

Vorläufig schoben wir uns möglichst rasch und geräuschlos davon. Ganz gegen unsere sonstige Art kamen wir still und ruhig zu Tisch, des Strafgerichtes harrend; mein Vater aber liefs vorläufig sich nichts merken. Dachte er vielleicht erst darüber nach, welche Strafe wohl die empfindlichste für uns sei? Unsere Herzensangst war groß.

Nach Tisch trat ich ins Wohnzimmer, meine Schul-sachen zu holen. Da hörte ich in meines Vaters Stube, welche mit dem Wohnzimmer durch eine Thür verbunden war, die Eltern recht herzlich lachen; und auch Herr Werner mußte wohl da sein; denn ganz deutlich vernahm ich sein wahrhaft donnerndes Gelächter. Es mußte jedenfalls etwas ungeheuer Komisches passirt sein. Sollte von uns die Rede sein? Ich mußte doch etwas verweilen.

Richtig, der Vater erzählte unsern Streich und las unser Schriftstück vor. Dann redeten sie durcheinander, wobei ich wieder deutlich Herrn Werners Stimme unterschied, und schließlic hörte ich meinen Vater sagen: „Nun, allerdings, verdenken kann ich es ihnen nicht, und Bollmann ist ein alter Esel, dem ich es doch etwas begreiflich machen muß, dafs man die Mädchen nicht wie Ochsenknechte behandeln darf. Sein Schriftstück mag er in gutem Glauben an dessen Inhalt behalten und aufbewahren.“

Wie war ich froh! Jubelnd theilte ich das Gehörte zunächst den Schwestern und in der Schule den Uebrigen mit. Das Gewitter war verzogen, unser Himmel wieder sonnenhell. Die Exercirstunde nahm ihren Fortgang, Bollmann aber hütete sich wohl, uns wieder zu reizen. Wir setzten unsere Ehre darein, unsere Sache besser als bei seinem Fluchen zu machen, und wurden mit der Zeit sein Stolz. Waren fremde Gäste bei meinem Vater, so liefs er uns im Parademarsch vorbei defiliren, und Niemand war glücklicher als er, wenn seine Amazonenschaar Anerkennung fand.

Nach einem Jahr fand der Unterricht ein Ende. Ich kam nach Hannover in die Schule und kehrte erst als erwachsenes Mädchen ins Elternhaus zurück. Boll-

mann und ich grüßten uns, wenn wir uns begegneten, ganz militärisch und blieben gute Freunde bis an sein Ende.

Auch Herrn Werner fand ich wieder, als ich heimkehrte. Sein früheres Schnurrbärtchen hatte sich inzwischen zu einem stattlichen Vollbarte entwickelt, der ihn, wie ich im Stillen fand, gut kleidete. Im übrigen war er derselbe fröhliche, ehrliche Genosse geblieben, als welchen ich ihn seit Jahren gekannt hatte; nur hatte sein früheres brüderliches Benehmen mir gegenüber einen gewissen Anstrich von Hochachtung bekommen, was mir, besonders in der ersten Zeit, außerordentlich wohl that.

Dennoch konnte er seine Neckereien, mit denen er mich oft geärgert hatte, auch jetzt nicht ganz lassen. Sollte das Sprichwort: „Was sich liebt, das neckt sich,“ auch wohl umgekehrt richtig sein? Bisweilen war ich doch recht ärgerlich über seine Scherze.

In meinem elterlichen Hause war er allmählich täglicher Gast geworden. Eines Abends safs ich neben ihm auf einer Bank im Garten, von wo aus man die Aussicht auf jene Wiese hatte, die einst der Schauplatz unserer Thaten gewesen war. Mein Vater befand sich in einem entfernten Theile des Gartens, die Mutter war bereits ins Haus zurückgegangen. Wir sprachen von alten Zeiten. Da plagte ihn sein böser Engel — oder war es ein guter Engel, die Folgen lassen es fast vermuthen — mich wieder mit der Exercirstunde zu necken.

„Sie waren damals doch eigentlich ein rechter Kobold, Fräulein Mariechen,“ meinte er, „und haben dem armen Bollmann das Leben recht sauer gemacht. Ich habe es deutlich bemerkt, wie nach jeder Exercirstunde seine Haare um einen Ton grauer geworden waren.“

Das war nun nicht hübsch von ihm, mir einen solchen Vorwurf zu machen, da er es doch selbst mit angesehen hatte, welche Pein wir seinerzeit von Bollmann erleiden mußten; und ich gab ihm eine Antwort, die ich nicht gerade auf der hohen Schule zu Hannover gelernt hatte. Statt nun aber abzubrechen, wurde er gerade hierdurch gereizt, seinen Scherz erst recht in einer Weise fortzusetzen, die er früher sich wohl gegen das Schulmädchen erlauben durfte, während sie jetzt entschieden sehr verfehlt war. „Achtung!“ commandirte er lachend, „kleinen Finger an die Hosen —!“

Weiter kam er nicht. Zornglühend war ich aufgesprungen und wollte davoneilen. Aber es ging nicht. Blitzschnell hatte er mich bei der Hand erfaßt und hielt mich fest. „Mariechen,“ sagte er mit auf einmal ganz weicher Stimme, „sind Sie mir wirklich böse?“ Ich antwortete nicht, ich war zu aufgebracht. Er hatte sich erhoben und stand dicht neben mir. Meine Hand hielt er fest, aber mein Gesicht war von ihm abgewandt. „Mariechen, seien Sie mir wieder gut,“ und leiser fügte er hinzu: „ich bin Ihnen doch von jeher so sehr, sehr gut gewesen.“ Dann aber brach der Schelm wieder bei ihm durch: „Und denken Sie doch nur daran — dafs Sie damals wegen Ihres Aufruhrs nicht standrechtlich erschossen sind, haben Sie doch eigentlich nur mir zu danken.“

Was sollte ich nun machen — lachen oder weinen? Ich wußte es selbst nicht; und ehe ich noch zu einem Entschlusse darüber gelangt war, fühlte ich, wie er seinen Arm um meine Schulter gelegt hatte und wie mein Gesicht merkwürdigerweise dem seinigen immer näher kam, bis unsere Wangen sich berührten und schließlic — der Freche mich küßte.

Ob ich ihn vielleicht wieder geküßt habe? Die Geschichte schweigt davon. Deutlich entsinne ich mich überhaupt nicht mehr, womit er sich in den nächsten Secunden gerechtfertigt hat, was wir einander gesagt haben; aber gründlich gerechtfertigt muß er sich wohl haben; denn schließlic sagte er, indem er meinen Arm

in den seinen nahm; „Dort kommt dein Vater, laß uns ihm entgegengehen.“

Ich schliesse daraus, daß ihm bereits volle Verzeihung zu theil geworden war.

Seitdem ist eine lange Reihe von Jahren über uns und unserm gemeinschaftlichen Heim, welches wir

uns bald nach jenem Ereignisse im Garten gründeten, dahin gezogen. Noch jetzt aber neckt mich mein Mann, wenn er besonders gut gelaunt ist, zum Ergötzen unserer Kinder mit dem Ausrufe: „Mariechen, den Finger an die Hosennaht!“ So lebt Bollmann treu in unserer Erinnerung.

## Goldproduction\*.

Gegenüber den mannigfach gehegten Befürchtungen vor einer Goldnoth führt der Londoner »Economist« in einem kürzlich erschienenen Artikel aus, daß für das laufende Jahr eine Zunahme der Goldproduction zu erwarten sei. In Californien und Columbien seien grössere Goldmengen producirt worden als im vorigen Jahre, in Süd- und Centralamerika, namentlich in Brasilien, Mexico, Venezuela und der argentinischen Republik ergebe sich eine bedeutende Zunahme; am meisten haben aber die britischen Besitzungen Mehrerträge geliefert, speciell Victoria und Neu-Südwaales, und die Minen von Queensland, die in ihrer Production zurückgegangen waren, lieferten in den letzten Monaten ebenfalls gebesserte Erträge. Dazu kommt, daß auch das südliche Indien, welches 1887 für das ganze Jahr 62 000 £ Gold producirt, in den neun Monaten des laufenden Jahres bereits 90 000 £ ergab und für das ganze Jahr etwa 130 000 £ in Aussicht stellt. Ganz besondere Bedeutung legt das Blatt der Goldproduction von Südafrika bei, welches den grössten Fortschritt aufweise und bestimmt zu sein scheint, eines der grossen Goldproductionsländer der Welt zu werden. „Zwar ist die Verwendung britischen Kapitals in den südafrikanischen Goldfeldern bisher im allgemeinen unproductiv gewesen; aber es ist nichtsdesto-

weniger Thatsache, daß in ausgedehnten Landstrichen, besonders in den Districten De Kaap und Witwatersrand, sich die Goldfundstätten als aufsergewöhnlich reich und ergiebig erwiesen haben, indem ein grosser Theil des Quarzes eine Ausbeute von über vier Unzen Gold per Tonne ergiebt. In 1885 wurde der Goldexport aus Südafrika mit 69 543 £ bewerthet, in 1886 war der Werth bis auf 133 534 £ und in 1887 auf 235 937 £ gestiegen. Für die ersten sechs Monate des laufenden Jahres erreichte der Export die Höhe von etwa 390 000 £, und spätere Berichte eröffnen die Aussicht, daß die Jahresproduction nicht weit hinter einer Million Pfund Sterling zurückstehen dürfte, das ist 750 000 £ mehr als im vorausgegangenen Jahre. Der Vollständigkeit halber ist noch die Morgan-Mine in »gallant little Wales« zu erwähnen, welche 7009 Unzen Gold producirt und ihre Gesamtproduction bis zum Jahresschlusse bis auf 10 000 Unzen oder 38 750 £ zu bringen verspricht.“ Im ganzen schätzt das Blatt die Zunahme der diesjährigen Goldproduction gegen das Vorjahr für die britischen Besitzungen allein auf etwa eine Million Pfund Sterling. Wie die Production anderer Länder sich schliesslich stellen wird, bleibt abzuwarten; man dürfe indess die Gesamtproduction immerhin zwischen 20½ und 21 Millionen Pfd. St. voraussetzen, so daß dieselbe diesmal der Ziffer von 1885 (20,72 Millionen Pfund Sterling) ungefähr gleichkommen dürfte.

\* Aus dem österreichischen »Handelsmuseum« vom 1. November 1888.





BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
Politechniki Śląskiej

P.770/1888/II

Druk: Drukarnia Gliwice, ul. Zwycięstwa 27, tel. 230 49 50