

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

Die Zeitschrift erscheint in halbjährlichen Heften.



# Stahl und Eisen.

## Zeitschrift

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

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 wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 15.

1. August 1893.

13. Jahrgang.

## Das Thomaseisen als Nietmaterial.\*

Von Professor L. Tetmajer in Zürich.

**I**n Sommer 1891 bzw. 1892 wurde der Verfasser aufgefordert, das für eine Reihe eiserner Brücken der Nordrampe der St. Gotthardbahn bzw. der rechtsufrigen Zürichseebahn und der Einführung der Winterthurer Linie in den Bahnhof Zürich erforderliche Flusseisen abzunehmen.

Unter dem Eindrucke der Mönchensteiner Katastrophe und der ersten, allerdings überschätzten Nachrichten über den Ausfall der relativen Werthbestimmung des Siemens-Martineisens contra Thomaseisen in Oesterreich; nach Kenntnissnahme des schlechten Verhaltens, welches das in Siemens-Martineisen gewählte Nietmaterial des Moldau-Viaductes bei Cervena zeigte; angesichts der Erfahrungen, die in einzelnen Brückenbauanstalten während der Anarbeitung des Flusseisens gemacht wurden, sowie der ausgesprochenen Abneigung einiger hervorragender deutscher und schweizerischer Brückentechniker gegen das Flusseisen für Eisenbahnbrücken im allgemeinen, gegen das Thomaseisen im besondern; endlich mit Rücksicht auf die Tragweite und die schwere Verantwortung konnten wir uns erst nach reiflicher Erwägung aller einschlägigen Factoren und auch dann nur bedingungsweise zur Annahme der Mission bereit erklären. Es geschah dies schliesslich mit Rücksicht auf den günstigen Ausfall unserer umfassenden Untersuchungen bezüglich des relativen Werthes des Flusseisens (Thomas) als Constructionsmaterial; gestützt auf die guten

Erfahrungen, die damit auf der Pilatus- und anderen schweizerischen Specialbahnen gemacht wurden, und die beim Bau verschiedener, gröfserer Brücken in Italien (1890 bis 1891) vollauf Bestätigung fanden. Auch bot sich in fraglicher Abnahme der seltene Anlaß, unsere Laboratoriumsarbeiten auf breiter Grundlage zu bewahrheiten und den Grad der Gleichmäfsigkeit und der Zuverlässigkeit des Materials zu erforschen. Ausschlaggebend war füglich unsere feste Ueberzeugung, dafs, sofern bei der Fabrication und der Verarbeitung des Materials die erforderliche Sorgfalt und Achtsamkeit herrscht, das Thomaseisen, dem Siemens-Martineisen gleichwerthig, Bauwerke liefern müsse, deren Sicherheitsverhältnisse mindestens denjenigen Grad erreichen, welchen man auch bisanhin beim Schweifeseisen auszunützen gewohnt war.

Neben dem Rechte der Einsichtnahme in alle Einzelheiten der Fabrication und der Anordnung von wünschbar erscheinenden Arbeiten über den Rahmen des Vertrags, war uns auf Grundlage besonderer Abmachungen auch das Recht der Einsichtnahme der Behandlung des Materials und der Abstellung sachwidriger Manipulation in den Werkstätten und den Montageplätzen des Unternehmers von vornherein zugesichert.

Die im Herbst 1891 angetretenen Arbeiten liegen abgeschlossen vor uns. Die St. Gotthardbahnbrücken sind nach befriedigendem Ausfalle der vorgeschriebenen Belastungsproben dem Verkehr übergeben worden, welchen vielleicht noch im Herbste des laufenden Jahres die Brücken der Schweiz. Nordostbahn folgen werden. Uns

\* Nach uns vom Verfasser freundl. zur Verfügung gestelltem Bürstenabzug der Schweizerischen Bauzeitung vom 22. Juli 1893.



erwächst nunmehr die Pflicht, die Ergebnisse der nahezu zweijährigen, über 10 000 Versuche umfassenden Arbeit zusammenzustellen und namentlich die Erfahrungen zu besprechen, welche wir am Werke, den Werkstätten und auf den Montageplätzen zu sammeln Gelegenheit hatten. Schlechterdings läßt sich das aufgestapelte Material in dem engen Rahmen einer Abhandlung nicht unterbringen, und bleibt nichts Anderes übrig, als in einer Reihe kürzerer Mittheilungen die Ergebnisse unserer Untersuchungen und Beobachtungen getrennt nach Form und Verwendungsart des Eisens vor den Leserkreis unserer Fachzeitschrift zu bringen. Im Sinne vorstehender Darlegungen sei vorliegende Kundgebung zunächst dem Thomaseisen als Nietmaterial gewidmet.

Für die Brücken der Schweiz. Nordostbahn war im Sinne der schweiz. Brückenverordnung Flusseisen ohne nähere Bezeichnung seines Ursprungs vorgesehen und blieb dem Unternehmer überlassen, Thomas- oder Siemens-Martineisen in Vorschlag zu bringen; dagegen sollte für die Brücken der St. Gotthardbahn Siemens-Martineisen als Constructionsmaterial, gepuddeltes Feinkorneisen als Nietmaterial, Verwendung finden. Gestützt auf den Wortlaut der von den Organen der St. Gotthardbahn aufgestellten „besonderen Bestimmungen für die Ausführung eiserner Brücken“ hatte die Brückenbauunternehmung Miani, Silvestri et Comp. in Mailand ihre Eingabe auf Thomaseisen basirt. Auf Grundlage eines Gutachtens des Verfassers wurde denn auch schliesslich das Thomaseisen, jedoch unter der ausdrücklichen Bedingung zugelassen, daß durch eine entsprechend verschärfte, satzweise Abnahme der zahlenmäßige Nachweis erbracht werde, daß das gelieferte Material mindestens die für das Siemens-Martineisen angesetzten Festigkeits- und Güterwerthe erreiche.

Die Abnahme des Eisens fand in beiden Fällen auf den Werken der HH. de Wendel et Comp. in Hayingen, die Controlprobe im eidg. Festigkeitsinstitute in Zürich statt. Für die Abnahme der St. Gotthardbahnbrücken waren die Ansätze der schon erwähnten „Besonderen Bestimmungen“, für diejenigen der Schweiz. Nordostbahn dagegen die Vorschriften der schweiz. Brückenverordnung maßgebend. Ausgeführt wurden die St. Gotthardbahnbrücken in einer provisorisch in Chiasso errichteten Werkstätte, diejenigen der Schweiz. Nordostbahn in den Ateliers der Brückenbau-Unternehmung, der Societä nazionale delle Officine di Savigliano in Turin und Savigliano.

Für die Brücken der St. Gotthardbahn kamen die Werke der HH. de Wendel et Comp. zunächst lediglich mit dem eigentlichen Constructionsmaterial in Betracht, denn einmal sollte als Nieteisen geschweisstes Feinkorneisen verwendet werden, welches die Wendelwerke aus nahe-

liegenden Gründen nicht erzeugen, sodann verhielt sich das Werk bezüglich der Lieferung von Thomas-Nieteisen zu unserer nicht geringen Ueberschätzung ablehnend. Der technische Chef der Firma, Hr. H. de Wendel, erklärte rundweg, daß der Thomasproceß das gewünschte Material zu liefern außer stande sei, und selbst der Stahlwerksdirector rieth des bestimmtesten von der Anwendung des Thomaseisens für Nietzwecke bei Handarbeit abzustehen, mit Hinweis auf eigene, schlechte Erfahrungen. Worin diese bestanden, konnte s. Z. nicht ermittelt werden. Auf unsere nochmalige eingehende Vorstellung hin, welche durch die Dazwischenkunft des Eisenerlieferanten, des Hrn. L. Reitmayer in Brüssel, noch besonderen Nachdruck erhielt, beschloß endlich der Chef des Hauses de Wendel et Comp. die Herstellung des gewünschten Thomas-Nieteisens versuchsweise anzuordnen. Der Erfolg dieses Versuchs war ein durchschlagender und fabricirt heute das Werk der HH. de Wendel et Comp. ein Thomas-Nietmaterial, welches den besten Nieteisensorten nicht nachsteht.

Zur Zeit der Abnahme des St. Gotthardbahn-Materials wurde in Hayingen der Hauptsache nach direct convertirt; erst gegen Schluß der Abnahmsarbeiten gelangte im Stahlwerk ein Mischapparat (Hörder-Verfahren) zur Anwendung, welcher sowohl zur Ausgleichung der Roheisen-Qualitätsunterschiede als in Hinsicht auf Entschwefelung desselben von Beginne an Vorzügliches leistete. Nach Angaben des Hrn. Director Baurel besitzt im Durchschnitt zahlreicher Analysen das dem Mischapparat zugeführte und entnommene Roheisen folgende Zusammensetzung:

	zugeführt	entnommen
Kohlenstoff . . . . .	3,30 %	3,30 %
Silicium . . . . .	0,70 %	0,70 %
Phosphor . . . . .	2,00 %	2,00 %
Mangan . . . . .	1,70 %	1,60 %
Schwefel . . . . .	0,08 %	0,05 %

Die Führung des Thomas-Processes bietet nichts Bemerkenswerthes. Das Metallbad wird mit etwa 80 %-igem, kalt zugesetztem Ferromangan desoxydirt und zurückgekocht. Die Menge des Zuschlags war derart gewählt, daß der Mangangehalt des fertigen Products, unserem Wunsche nach, unter 0,4 % fiel. Das Metallbad wurde durch diese Zuschlagmenge hinreichend geläutert; dagegen erschienen die Gufsblöcke mit kleinen, im Querschnitte ziemlich unregelmäßig zerstreuten Gufsporen mächtig durchsetzt, welche sich indessen bei der darauffolgenden mechanischen Durcharbeitung des Metalles in der Regel un auffindbar verloren. Sie waren weder in der Zerreiß- noch in den Biegeproben mit unbewaffnetem Auge sichtbar oder von Einfluss; bei Stauchproben machten sich die in der Walzhaut eingeschlossenen, entsprechend gestreckten Gufsporen hin und wieder geltend. Es ist bemerkens-



werth, dafs sich die besagten Gufsporen bei der Verarbeitung des Nietmaterials, beim Stauchen des Eisens und der Kopfformerei vollkommen unschädlich erwiesen; unganze Nietköpfe gehörten selbst bei Handarbeit zu den grössten Seltenheiten.

Die Gufsblöcke erhielten am dünnen Ende etwa 28, am starken Ende etwa 34 cm; der mittlere Blockquerschnitt betrug somit 961 qcm. Dieselben wurden zunächst auf etwa 6.6 cm bis 9.9 cm starke Blooms, sodann in einer zweiten Hitze zu Rundeisen von vorgeschriebener Stärke ausgewalzt. Der Grad der Querschnitts-abminderung des Blockes auf das Rundeisen schwankte mit der Nieteisenstärke (2,6 bis 1,8 cm) zwischen 99,4 und 99,7 %. Die Walztemperatur war sachgemäfs, und gelangten die Walzstäbe bei ziemlich gleichmäfsiger Rothgluth aus dem letzten Stieh der Strecke.

Gufsblöcke und das fertige Walzgut waren satzweise gelagert, bezeichnet und so der Controle zugänglich.

Die Abnahme erfolgte auf Grundlage folgender Versuche:

1. Vor- oder Stahlwerksproben. In die Organisation der Stahlwerksproben hat der Abnahmebeamte sich einzumischen kein Recht und auch keine Veranlassung. Wir haben daher an den auf den Wendel-Werken eingebürgerten Methoden der Stahlwerksproben, mit denen wir übrigens sachlich nicht einverstanden sind, nicht weiter gerüttelt. Während des Abgusses des 3. oder 4. Ingots wurde ein Probe-Ingot mit abgegossen, abgeschmiedet und zur Gewinnung je 1 Zerreihsprobe und Spähne zur chem. Analyse verwendet.

Von jeder Nieteisencharge hatte somit das Werk dem Berichterstatter vorgelegt:

- die Ergebnisse der Zerreihsprobe,
- den Gehalt der Charge an P, S und Mn.

Die chemische Zusammensetzung des Nieteisens ist anfänglich Charge für Charge, später jeder 2. Charge im eidg. Festigkeitsinstitute controlirt worden und hat sich hierbei herausgestellt, dafs unter Zugrundelegung von Spähnen gleicher Herkunft die Analysen nahezu vollkommen gleichwerthige Resultate liefern: bei Spähnen verschiedener Gufsblöcke sind dagegen an sich geringfügige Unterschiede aufgetreten.

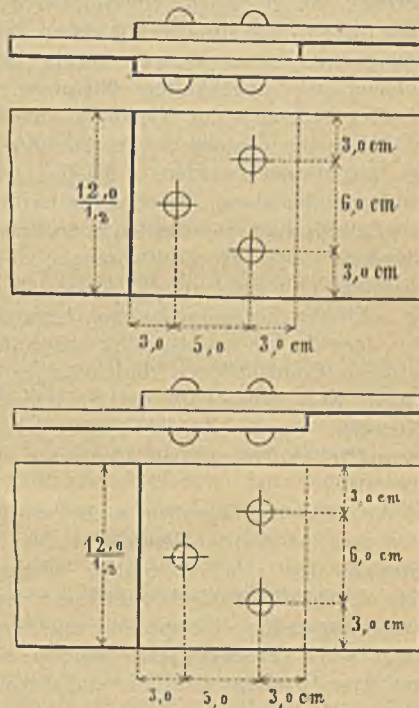
Bei Abnahme des Flusseisens für die Brücken der Schweiz, Nordostbahn wurde eine weitere Vorprobe am Material des letzten Gufsblockes verlangt. Das Werk hat indessen vorgezogen, den letzten Gufsblock jeder Charge zu entfernen und anderen Verwendungszwecken zuzuführen.

In nachstehenden Zusammenstellungen wurden stets die Mittel der Ergebnisse sämmtlicher gleichartiger Proben oder Bestimmungen Charge für Charge als maafsgebende Durchschnittswerthe eingestellt.

2. Güteproben am fertigen Walzeisen. An 2 verschiedenen Gufsblöcken entnommenen Walzstäben wurde am Werk je

- 1 Zerreihsprobe,
- 1 Kaltbruchprobe im Anlieferungszustand,
- 1 „ in gehärtetem Zustande,
- 1\* „ mit verletzter Oberfläche,
- 1 Rothbruchprobe,
- 2 Stauchproben,

somit . . 7 Proben ausgeführt. Hinzu treten die über den Rahmen des Vertrags hinaus vorgesehenen und durchgeführten Nietungs- und Abnietungsversuche. Es wurden nämlich pro Charge nach Anleitung der untenstehenden



Figuren 2 Nietungen angefertigt, um das Verhalten des Nieteisens bei der Verarbeitung, namentlich bezüglich der Lochausfüllung, Nietkopfformbarkeit, endlich hinsichtlich Verhalten bei verschiedenen Anwärmetemperaturen und Abkühlungsarten kennen zu lernen, bevor dasselbe das Werk verläfst.

Aus einem, in der Regel den Qualitätsproben unterworfenen Rundstabe wurden pro Charge in üblicher Weise, maschinell etwa 12 Stück Nieten erzeugt und mit der Charge-Nr. versehen. Mit diesen wurden die in obigen Figuren dargestellten Ueberlaschungen und Ueberblattungen von Hand

\* Kaltbruchproben mit verletzter Oberfläche wurden bei der Abnahme der Nordostbahn-Materialien wieder aufgegeben. Eine brauchbare Gleichmäfsigkeit der Schärfe und Einschnitttiefe, die wesentlichste Bedingung vergleichbarer Zahlenwerthe, war unerreichbar.



unter Zuzug gewöhnlicher Kesselschmiede geschlossen, wobei je

- 1 Niet weißwarm bei beginnender Hitze (Funkensprühen),
- 1 Niet rothwarm,
- 1 Niet bei beginnender Dunkelgluth gestauch und ausgeformt wurde.

Die Arbeit ging derart von statten, dafs am Schlusse der Procedur die beiden ersten Nietten bis auf die Schlieskopfränder noch deutlich rothwarm waren, der 3. Niete dunkel erschien. Die eine der so erstellten Nietungen war meist an der Luft allmählich abgekühlt, die andere unmittelbar nach Fertigstellung in kaltem Wasser abgeschreckt. Bei einzelnen Probestücken wurden auch die Platten unmittelbar vor deren Zusammennietung mit kaltem Wasser kräftig benetzt.

Nachdem die abgekühlten Nietungen hinsichtlich Beschaffenheit der Nietköpfe untersucht waren, konnte die Lösung der Verbindung (Abnietung) angeordnet werden. Hierbei wurde anlässlich der Abnahme des St. Gotthardbahnmaterials Fall für Fall ein scharfer Schrottmeißel, bei Abnahme des Nordostbahnmaterials ein Scheerhammer (Nietensprenger), sowie ein etwa 11,0 kg schwerer Vorschlaghammer benutzt.

Die in der eidg. Festigkeitsanstalt ausgeführten, mechanischen Controlproben beschränkten sich auf Zerreiß-, Kalt-, Rothbruch- und Stauchproben; beim Nieteisen wurde in der Regel jeder am Werk geprüfte Gußblock den Controlen unterworfen.

Fiel eine der Werksproben nicht völlig befriedigend aus, so wurde dieselbe in der Regel am Materiale der gleichen Stange wiederholt, bzw. ein 3. Gußblock theilweisen oder sämtlichen vertragsgemäßen Güteproben unterworfen. Die Charge wäre zurückgewiesen worden, sofern die erneuerten Proben ebenfalls unbefriedigend ausgefallen wären, was indessen nicht vorgekommen ist.

**Zusammenstellung der Resultate.**

**1. Allgemeines.**

Bestimmung des Materials	Anzahl der untersuchten Chargen	Anzahl der ausgeführten		Gewicht des geliefert. Nieteisens in t
		Ana-lysen	mech. Proben	
Für Brücken der St. Gotthardbahn	19	38	418	109,3
Für Brücken der Schweiz N. O. B.	29	47	838	204,6
Summa	48	85	1256	313,9

Bemerkung: In vorstehenden Zusammenstellungen sind 38 in den ursprünglichen Ausfertigungen der Gotthardbahn nicht weiter berücksichtigte Rothbruchproben eingeschlossen.

Anzahl der zurückgewiesenen Chargen: keine.  
 " " beanstandeten Chargen: 1 (wegen Materialfehler und zu großer Weichheit des Eisens).

**2. Resultate der chemischen Analysen.**

Mangan			Phosphor			Schwefel		
Gehalt	Ans. d. Charg.	in Procent	Gehalt	Ans. d. Charg.	in Procent	Gehalt	Ans. d. Charg.	in Procent

a) Nietmaterial der St. Gotthardbahn.

Vorgeschrieben war:  $P < 0.10\%$ ;  
 gewünscht:  $Mn \leq 0.40\%$ .

zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent
0,20 u. 0,30	14	73,7	0,03 u. 0,04	1	5,2	0,01 u. 0,02	1	5,2
0,30 „ 0,40	5	26,3	0,04 „ 0,05	10	52,7	0,02 „ 0,03	14	73,7
0,40 „ 0,50	—	—	0,05 „ 0,06	4	21,1	0,03 „ 0,04	4	21,1
			0,06 „ 0,07	3	15,8	0,04 „ 0,05	—	—
			0,07 „ 0,08	—	—			
			0,08 „ 0,09	1	5,2			
Summa	19	100,0	Summa	19	100,0	Summa	19	100,0

b) Nietmaterial der Schweiz. Nordostbahn.

Vorgeschrieben war:  $P \leq 0.10\%$ ;  $S \leq 0,06\%$ .

zwischen % Mn	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen % P	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen % S	Ans. d. Charg.	in Procent
0,20 u. 0,30	13	39,4	0,04 u. 0,05	4	12,1	0,01 u. 0,02	2	6,1
0,30 „ 0,40	20	60,6	0,05 „ 0,06	17	51,5	0,02 „ 0,03	28	84,8
0,40 „ 0,50	—	—	0,06 „ 0,07	8	24,3	0,03 „ 0,04	3	9,1
			0,07 „ 0,08	3	9,1			
			0,08 „ 0,09	1	3,0			
Summa	33	100,0	Summa	33	100,0	Summa	33	100,0

**3. Resultate der Zerreißproben.**

Zugfestigkeit	Ans. d. Charg.	in Procent	Dehnung	Ans. d. Charg.	in Procent	Qualitäts-coefficient	Ans. d. Charg.	in Procent
---------------	----------------	------------	---------	----------------	------------	-----------------------	----------------	------------

a) Nietmaterial der St. Gotthardbahn.

Vorgeschrieben:

Zugfestigkeit = 3,5 bis 3,8 t/qcm; Qual.-Coëff.  $\geq 1,00$ .

zwischen t/qcm	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent
3,5 u. 3,6	1	5,2	25 u. 26	—	—	1,00 u. 1,10	15	78,9
3,6 „ 3,7	4	21,1	26 „ 27	2	10,5	1,10 „ 1,20	4	21,1
3,7 „ 3,8	6	31,6	27 „ 28	6	31,6	1,20 „ 1,30	—	—
3,8 „ 3,9	5	26,3	28 „ 29	9	47,4			
3,9 „ 4,0	3	15,8	29 „ 30	1	5,2			
4,0 „ 4,1	—	—	30 „ 31	1	5,2			
Summa	19	100,0	Summa	19	100,0	Summa	19	100,0

b) Nietmaterial der Schweiz. Nordostbahn.

Vorgeschrieben:

Zugfestigkeit = 3,6 bis 4,2 t/qcm; Qual.-Coëff.  $\geq 1,00$ .

zwischen t/qcm	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent	zwischen %	Ans. d. Charg.	in Procent
3,5 u. 3,6	1*	3,0	26 u. 27	—	—	0,90 u. 1,00	—	—
3,6 „ 3,7	3	9,1	27 „ 28	3	9,1	1,00 „ 1,10	7	21,2
3,7 „ 3,8	9	27,3	28 „ 29	8	24,3	1,10 „ 1,20	25	75,8
3,8 „ 3,9	7	21,2	29 „ 30	14	42,4	1,20 „ 1,30	1	3,0
3,9 „ 4,0	8	24,3	30 „ 31	7	21,2			
4,0 „ 4,1	4	12,1	31 „ 32	1	3,0			
4,1 „ 4,2	1	3,0						
Summa	33	100,0	Summa	33	100,0	Summa	33	100,0

Bemerkung: Die mit \* bezeichnete Probe rührt vom St. Gotthardbahn-Nietmaterial her.



4. Resultate der Biegeproben.

Kaltbruch, Anliefs-Zustand			Kaltbruch, gehärtet			Rothbruch		
Biegecoefficient	Ans. d. Charg.	in Procent	Biegecoefficient	Ans. d. Charg.	in Procent	Biegecoefficient	Ans. d. Charg.	in Procent

a) Nietmaterial der St. Gotthardbahn.

Vorgeschrieben für die Kaltbruchprobe im Anlieferungszustand: Biegungsfähigkeit um einen Dorn, dessen Durchmesser der halben Rundestärke entspricht; Biegemass: 180°. Der entsprechende Biegecoefficient\*\* beträgt:  $x = 50$ .

zwischen %		zwischen %		zwischen %	
60 u. 65	—	60 u. 65	1*	80 u. 85	—
65 „ 70	—	65 „ 70	4*	85 „ 90	—
70 „ 75	—	70 „ 75	1*	90 „ 95	—
75 „ 80	1*	75 „ 80	—	95 „ 100	19
80 „ 85	3*	80 „ 85	1*	100	100,0
85 „ 90	2*	85 „ 90	—		
90 „ 95	—	90 „ 95	—		
95 „ 100	13	95 „ 100	12		
Summa	19	Summa	19	Summa	19

Bemerkung: Die mit \* bezeichneten Proben sind zur Beurtheilung der Biegsamkeit des Nieteisens nicht maßgebend, indem man anfänglich lediglich blofs das Erreichen der Vorschrift ( $x \geq 50$ ) anstrebte, die Biegung also nicht bis an die Grenze trieb.

b) Nieteisen der Schweiz. Nordostbahn.

Vorgeschrieben: für den Kaltbruch. Anliefs-Zustand  $x \geq 95$ ; Kaltbruch, gehärtet  $x \geq 95$ ; Rothbruch  $x \geq 95$ .

zwischen %		zwischen %		zwischen %	
85 u. 90	—	85 u. 90	2	95 u. 90	—
90 „ 95	—	90 „ 95	2	95 „ 95	—
95 „ 100	33	95 „ 100	29	95 „ 100	33
Summa	33	Summa	33	Summa	33

5. Resultate der Stauchproben.

Vorgeschrieb. Kleinstwerth der Stauchbarkeit: 66,6 %.

a) Nieteisen der St. Gotthardbahn			b) Nieteisen der Schweiz. Nordostbahn		
Stauchung	Anzahl der Chargen	in Proc.	Stauchung	Anzahl der Chargen	in Proc.
zwischen 65 und 70 %	3	15,8	zwischen 65 und 70 %	2	6,1*
70 „ 75 „	9	47,4	70 „ 75 „	10	30,3
75 „ 80 „	7	36,8	75 „ 80 „	17	51,5
80 „ 85 „	—	—	80 „ 85 „	4	12,2
Summa	19	100,0	Summa	33	100,0

Bemerkung: Die mit \* bezeichneten beiden Chargen entstammen dem Nieteisen der St. Gotthardbahn.

\*\* Der Biegecoefficient berechnet sich aus:  $x = 50 \frac{s}{r}$ , wo  $s$  die Dicke der Probe,  $r$  den Krümmungsradius der Nullschicht bedeutet.

6. Resultate der Abrietungsproben.

Durchmesser des Nieteisens cm	Anzahl der Chargen	Nietung an der Luft abgekühlt			Nietung abgeschreckt		
		weifs-warm	roth-warm	beginnen der Dunkelgluth	weifs-warm	roth-warm	beginnen der Dunkelgluth

geschlagenen Niet; im Mittel:

a) Nieteisen der St. Gotthardbahn.

etwa 2,60	1/3	23	22	66	24	36	65
„ 2,45	2 1/3	41	38	34	33	36	33
„ 2,15	9 1/3	28	26	24	29	29	34
„ 1,85	4	16	18	20	21	19	17

Summa Von 16 3

Summa 19

Chargen sind die Nietungsproben intact dem Oberingenieur der St. Gotthardbahn zugestellt worden.  
Summa der abgeschlagenen Niet: 96.

b) Nieteisen der Schweiz. Nordostbahn.

1,90—1,95	13	9	9	9	9	9	9
etwa 2,00	2	9	12	9	11	10	8
2,22—2,25	14	15	14	15	15	15	17
2,22	4*	17*	24*	28*	23*	21*	25*

Summa 33

Summa der abgeschlagenen Niet: 204.

Bemerkung: Die mit \* bezeichneten Zahlen beziehen sich auf das von der St. Gotthardbahn übernommene Nietmaterial. Die Abrietungsproben erfolgten bei diesem mittels Schrottmeißel, beim Nieteisen der Nordostbahn mittels Nietensprenger.

7. Resultate der Beobachtungen in den Werkstätten.

Bei Beginn der Nietarbeiten in den Werkstätten der Unternehmer der eisernen Brücken der St. Gotthardbahn und der Schweiz. Nordostbahn hatte der Verfasser den Angestellten der Unternehmung wie den Aufsichtsorganen der Bahngesellschaft hinsichtlich der Behandlung des Nieteisens Instruktionen ertheilt, welche sich im wesentlichen folgendermassen zusammenstellen lassen:

1. Die Flusseisennieten sollen gleichmäfsig auf eine intensive Rothgluth erhitzt werden. Beginnende Weifs-gluth ist unschädlich. Bei durchgreifender Weifs-gluth verbrennt das Flusseisen leichter und rascher als das Schweisseisen. Solches Eisen ist in kaltem, oft auch in warmem Zustande brüchig.

2. Längere Zeit andauernde Rothgluth und insbesondere die Weifs-gluth (gekennzeichnet durch reichliches Funkensprühen) ändert die Molecularbeschaffenheit des Eisens und macht dasselbe in kaltem Zustande brüchig, spröde. Es ist daher darauf zu achten, dafs das Nieteisen nicht überhitzt und keiner dauernden Hitze ausgesetzt wird. Es ist den Nietanwärmern einzuschärfen, dafs eben nur so viel Niet in dem Feuer zu halten sind, als dies die Continuität der Bedienung der Nietgruppen fordert. Bei zufälligen Arbeitsstockungen sind die angewärmten Niet in dem Feuer zu nehmen und eventuell durch andere zu ersetzen.

3. Das Anwärmen hat allmählich zu erfolgen.

4. Wiederholtes Anwärmen des Nieteisens auf intensive Rothgluth oder beginnende Weifs-gluth kann schädlich werden.



5. Das Stauchen des Nietschafts, sowie das Ausformen des Schließkopfes soll unter allen Umständen vor Eintritt der Schwarzgluth abgeschlossen sein. Das Bearbeiten des Flusseisens mit Hämmern bei Schwarzgluth, ganz besonders beim Uebergange von Schwarzgluth in Blauwärme ist gefährlich und macht das Material in kaltem Zustande spröde, brüchig.

In den Werkstätten der Brückenbauunternehmung der St. Gotthardbahnbrücken zu Chiasso, sowie in denjenigen der Unternehmung der Nordostbahnbrücken zu Turin und Savigliano wurde unter Berücksichtigung obiger Instructionen der Hauptsache nach maschinell mit etwa 40 t hydraulischem Druck genietet. Zahlreiche, zu verschiedenen Zeiten im Beisein und Auftrage des Verfassers vorgenommene Abnietungen von maschinell, sowie von Hand geschlossener Niete ergaben ausnahmslos tadelloses Verhalten, befriedigende Lochausfüllung und vorwiegend sehniges, sammetartig glänzendes Gefüge mit deutlich ausgesprochenen Schnitt- und Scheerflächen.

Aehnlich lauten die Meldungen der Aufsichtsorgane der Bahngesellschaften und der Werkstättenchefs der Unternehmer. Irgendwie geartete Unzukömmlichkeiten sind weder bei Handarbeit, noch bei maschineller Nietung vorgekommen und liegen daher auch keinerlei Reclamationen vor.

#### 8. Resultate der Beobachtungen auf den Montageplätzen.

##### a) Montageplätze der Gotthardbahn.

Nachdem die Nietarbeit im Atelier zu Chiasso keinerlei Unzukömmlichkeiten an den Tag förderte, die Auswechslung von etwa 700 losen Niete des in Flusseisen zuerst montirten Kerstellenbachviaducts, da ferner die zahlreichen, durch Auswechslungen und nachträgliche Verstärkungsarbeiten zufolge fehlerhafter Montage, in einem Falle auch zufolge eines Gerüstbruches nöthig gewordenen Abnietungen zu Bemerkungen des Aufsichtspersonals keinen Anlaß boten — gemäß Uebereinkunft hätte jede irgendwie geartete Unzukömmlichkeit dem Berichterstatter sofort angezeigt werden sollen — durften wir in der Ueberzeugung leben, daß hinsichtlich des Nieteisens keinerlei Anstände vorliegen. Wir waren daher nicht wenig überrascht, als auf eine, die Bewährung des Nieteisens auf den Montageplätzen bezügliche Anfrage vom 2. October 1892 der Oberingenieur der Bahngesellschaft zu unserer Kenntniß bringt, daß das „Abschlagen der Montage-niete sehr verschiedenen Arbeitsaufwand fordere, indem häufig nur zwei bis drei Schläge, manchmal dagegen sehr viele hierzu erforderlich seien“.

Eine sofort eingeleitete Untersuchung der bereits abgenieteten, in Aufrichtung bezw. in Vernietung begriffenen flusseisernen Brücken der St. Gotthardbahn ergab im wesentlichen folgenden Thalbestand:

1. In einzelnen Brücken, zweites Geleise der Nordrampe, bei deren Montage Flusseisenniete verwendet wurden, Niete mit brüchigem Charakter vorkommen; solche Niete lassen sich mittels Nietensprenger mit zwei und drei Streichen, ausnahmsweise sogar mit einem Streiche abtrennen.

2. Die brüchigen Niete sitzen an solchen Stellen der Eisenconstruction, die an sich schlecht zugänglich waren, oder wo die Nietarbeit aus irgendwelchen Gründen mit Schwierigkeiten verbunden war.

3. Brüchige Niete treten mehr oder weniger zerstreut, also nicht nesterweise gruppirt auf.

4. Brüchige Niete zeigen entweder deutlich ausgesprochene Spuren von Ueberhitzung (verbrannt) oder ein mehr oder weniger grobkörniges Gefüge. Die chemische Zusammensetzung\* weist, soweit der Kohlenstoff, das Mangan und Phosphor in Betracht fällt, eine substantielle Veränderung des Eisens nicht auf. Wir haben es hier offenbar lediglich mit molecularen Zustandsänderungen zu thun, die bald auf fehlerhaftes Anwärmen, bald auf Kaltstauchen und Ausformen der Schließköpfe bei Dunkelgluth bezw. auf die zufällige Zusammenwirkung beider Factoren zurückzuführen sind.

An Ort und Stelle abgeführte Versuche haben dargethan, daß der Arbeitsaufwand zum Ablösen eines bei normaler Temperatur geschlagenen Nietes sich zu jenem der relativ kalt geschlagenen oder bei Eintritt der Schwarzgluth ausgeformten (überschlagenen) Niete verhält wie angenähert die Zahlenreihe 21:9:6, deren Verhältniß noch wesentlich ungünstiger ausfallen kann, wenn zum Kaltformen des Schließkopfes sich zufällige Ueberhitzung hinzugesellt.

Directe Wahrnehmungen bestätigen ferner, daß überhitztes Nieteisen oberflächlich tadellose Nietköpfe liefert, die jedoch mitunter während der Ausformerei oder sodann beim ersten oder zweiten Schlag unter dem Nietensprenger abspringen, auch wenn das Ausformen des Schließkopfes vor Eintritt der Dunkelgluth abgeschlossen war.

5. Versuche haben ferner dargethan, daß Schäfte brüchiger, selbst stark verbrannter Niete 2 bis 3 cm vom schlechten Ende in der Regel völlig normale Beschaffenheit besitzen.

6. Die Lochausfüllung der Flusseisenniete war der größeren Mehrzahl nach gut. Niete tadelloser Beschaffenheit, welche zufolge mangelhafter Staucharbeit die Nietlöcher unvollkommen ausfüllen, brechen unter Aufwand normaler Arbeit

\* Eine Aenderung des Sauerstoffgehaltes konnte nicht nachgewiesen werden, da der ursprüngliche Sauerstoffgehalt des Nieteisens nicht bestimmt worden war. Brüchige Niete zeigen bei einem Kohlenstoffgehalt von unter 0,10 %

1.	2.	3.	4.	5.	6.
an Phosphor:					
0,045 %	0,054 %	0,061 %	0,042 %	0,048 %	0,063 %
an Mangan:					
0,260 %	0,386 %	0,299 %	0,312 %	0,321 %	0,283 %



meist muschelförmig, schiefwinklig gegen die Schaftachse mit krystallinisch körnigem Gefüge.\*

b. Montageplätze der Brücken der Schweiz. Nordostbahn.

Dank der stramm anbefohlenen Ueberwachung der Manipulationen der Nietanwärmer haben die Untersuchungen der neuen Brücken sowie die durch den Berichterstatter und die Aufsichtsorgane der Schweiz. Nordostbahn an gut wie an schlecht zugänglichen Stellen der Construction absichtlich vorgenommenen Abnietungen ein vorzügliches Verhalten des Nietmaterials ergeben. Bestätigt wird die Erfahrung durch die Beobachtungen, welche beim Auswechseln der relativ zahlreichen losen Montage-Handnieten gemacht wurden. Von den 1887 bis jetzt abgeschlagenen Montagenieten forderten: 1 Niet sechs, 2 Nieten acht, je 1 Niet neun bzw. zehn Streiche eines Vorschlaghammers von etwa 5 bis 6 kg Gewicht bei Anwendung regelrechter Nietensprenger. Zur Abtrennung des Schließkopfes waren je nach Nietschaftstärke in der Regel 18 bis 45 Schläge nöthig. Die grössere Mehrzahl der Nieten forderte 25 und mehr wuchtige Hammerschläge.

Brüchigkeitserscheinungen oder andere Unzukömmlichkeiten mit dem Nietmaterial sind auf den Montageplätzen der Schweiz. Nordostbahn überhaupt nicht vorgekommen.

#### Schlusswort.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen und Erfahrungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Der sachgemäss geführte und überwachte Thomasproceß ist imstande, in vollkommen ausreichender Gleichmässigkeit selbst Nieteisen von absoluter Zuverlässigkeit zu liefern.

Aller Wahrscheinlichkeit nach rühren die beobachteten Schwankungen in der Qualität des Thomasnieteisens der Hauptsache nach von der Art der Verarbeitung der Gufsblöcke her. In der Qualitätsfrage des Flussnieteisens spielt das Mafs der Querschnittsabminderung des Gufsblockes aufs Nietrundeisen, die Art und Intensität der An-

\* Brüchige Nieten sind lediglich an zwei Brücken der St. Gotthardbahn beobachtet worden. Dieselben wurden entfernt und an den schlecht zugänglichen Stellen durch konisch gedrehte Schrauben ersetzt.

wärmung des Blooms, d. h. die Temperatur des Eisens während der Walzung ausschlaggebende Rolle. Die Walztemperatur ist angemessen hoch, für alle Fälle so hoch zu wählen, dafs das Walzgut die letzten Züge der Strecke noch gleichmäfsig rothwarm verläfst.

Die in der schweiz. Brückenverordnung niedergelegten Festigkeits- und Qualitätsansätze für das Nietflusseisen erscheinen auch mit Rücksicht auf das Thomaseisen angemessen gewählt und dürfen daher für die nächste Zeit unverändert beibehalten werden.

Gegenüber dem Schweisseisen fordert das Nietflusseisen eine erhöhte Achtsamkeit und Sorgfalt der Behandlung. Die Quelle des Verderbens des Nietflusseisens liegt im unvorsichtigen Anwärmen und dem Uebergreifen der Staucharbeit und Kopfformerei in die kritischen Temperaturen.

Dauernde, helle Roth- oder Weissgluth ändern die Molecularbeschaffenheit des Eisens; sie machen dasselbe in kaltem, oft auch in warmem Zustande brüchig. Es ist daher mit Nachdruck darauf zu achten, dafs die Anzahl der gleichzeitig im Feuer stehenden Nieten möglichst beschränkt und ihre Anwärmungstemperatur die helle Rothgluth nicht überschreitet. Das wiederholte Anwärmen des Flussseisens auf beginnende Weissgluth ist schädlich; bei Arbeitsstockungen sind daher die Nieten aus dem Feuer zu nehmen und vorsichtshalber durch andere zu ersetzen.

Die Staucharbeit und Kopfformerei bei Handarbeit hat mit dem Verschwinden der Rothgluth abgeschlossen zu sein. Durch das Ueberschlagen der Nietköpfe — ein beliebtes Manöver routinirter Nieten — wird das Nietflusseisen ebenfalls brüchig.

Das Nietflusseisen bietet den Stauchvorgängen in kaltem und warmem Zustande einen gröfseren Widerstand dar als das lockere, poröse, schlackenschüssige Schweisseisen. Zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Lochausfüllung empfiehlt sich daher die gleichmäfsige Anwärmung des ganzen Niets auf helle Rothgluth, sowie die Anwendung möglichst schwerer Stauch- und Vorschlaghämmer. Endlich besitzt die maschinelle Nietarbeit bei Flussseisen so bedeutende Vortheile, dafs ihre Etablierung auch auf Montageplätzen, eventuell auf Kosten finanzieller Opfer, anzustreben ist.

## Ueber die Verwendung des Flussseisens für Bauconstructions.

Von Regierungs- und Baurath Mehrrens.

(Schluss.)

In Deutschland hat das Thomasflusseisen beim Schiffbau bereits vielfach Verwendung gefunden, obwohl manche Rheder dies nicht wahr haben wollen, weil die Schiffs-Klassificationsgesellschaften Martinmetall heute immer noch höher zu schätzen scheinen als Thomasmittel.

Nach meiner Ansicht, — und ich stütze mich dabei auf die erwähnten mehrjährigen vergleichen-

den Versuche mit beiden Metallsorten, angestellt bei Gelegenheit der Erbauung der grossen Weichselbrücken in Dirschau und Fordon (1888 bis 1893) — hat man heute im allgemeinen keinen stichhaltigen Grund mehr, eine der beiden Flussseisenarten der andern vorzuziehen. Die Preisfrage sollte dabei allein entscheidend sein. Wenn das wäre, so ist leicht vorauszusehen, dafs das Thomas-



metall bald die Ueberhand erlangen wird. Denn das Thomasverfahren eignet sich vorzüglich zur Massenerzeugung, und wenn der Martinbetrieb es dem Thomasbetrieb darin an Leistungsfähigkeit gleich thun wollte, so würde der erstere voraussichtlich mit höheren Kosten arbeiten, weil er bedeutende Massen von Schrott bedarf, deren Preis mit der größeren Nachfrage steigen muß.

Wie sehr bei der Erzeugung des basischen

Flußmetalls das Thomasflußeisen überwiegt, geht aus der Thatsache hervor, daß von den im Jahre 1892 in der ganzen Welt erzeugten Flußmetallmassen entfallen:

auf Thomaseisen . . . . . 2 591 374 t  
 „ basisches Martineisen nur 611 266 „  
 zusammen 3 202 640 t

Auf die verschiedenen Länder vertheilt, er giebt sich die Erzeugung für die Jahre 1891 und 1892 wie folgt:

Tabelle III.

Name des Landes	1891		1892	
	Zusammen in tons	Davon unter 0,17% Kohlenstoff haltend tons	Zusammen in tons	Davon unter 0,17% Kohlenstoff haltend tons
1. Deutschland und Luxemburg . . .	1 779 779	1 314 781	2 013 484	1 616 783
2. England . . . . .	436 261	350 818	406 839	317 585
3. Frankreich . . . . .	255 401	173 880	287 528	196 190
4. Oesterreich-Ungarn . . . . .	221 212	95 907	288 122	212 408
5. Belgien, Rußland und Ver. Staaten .	187 882	111 172	206 667	129 028
Zusammen .	2 880 535	2 046 558	3 202 640	2 471 992

Man sieht aus dem Vergleich der Zahlen, in welcher hervorragender Weise Deutschland an der Erzeugung basischen Flußmetalls theilhaftig ist. Es erzeugte im Jahre 1892 fast 5mal so viel Masse als England, fast 8mal so viel als Frankreich. Amerika fällt mit seiner Erzeugung an basischem Metall dagegen gar nicht ins Gewicht.

Das basische Flußmetall erobert sich das Gebiet der Constructionen aller Bauarten mehr und mehr. Es giebt wohl kein Land mehr, wo sich nicht die Ueberzeugung Bahn gebrochen hätte, daß zur Zeit das weichere Flußmetall besser für Constructionen taugt, als das härtere. Härtere Sorten (über 45 kg Zugfestigkeit) erzeugt regelmäßiger der saure Bessemer- und Martinbetrieb, während ferner für den basischen Martinbetrieb die ganz weichen Sorten (34 bis 40 kg Zugfestigkeit) am bequemsten liegen und die Thomassorten am zuverlässigsten in den Grenzen einer Zugfestigkeit von etwa 38 bis 45 kg ausfallen.

## II.

Die von einigen europäischen Staaten — Frankreich, Deutschland, Schweiz, Oesterreich — neuerdings vorgeschriebenen Güteziffern für die Lieferung von Flußmetall sind in der folgenden Tabelle IV zusammengestellt. Darin sind vergleichshalber auch einige ältere, aber heute noch gültigen Bedingungen — namentlich für Schiff- und Kesselbauten — aufgenommen. An der Hand dieser Tabelle möchte ich die bei der Verwendung von Flußmetall vorkommenden wichtigsten technologischen Einzelfragen — als da sind: hartes oder weiches Metall; zweckmäßigste Forderungen hinsichtlich der Güteziffern, (Festigkeit, Dehnung u. s. w.) des Metalls; beste Art der Abnahme und Prüfung des Metalls; seine Bearbeitung in der Werk-

statt u. s. w. — nacheinander einer kurzen Erörterung unterziehen.

Aus der Tabelle IV ist zunächst zu ersehen, daß man im Schiffbau heute überall noch etwas härtere Sorten bevorzugt, als sie im Brückenbau zur Zeit verlangt werden. Die Zahlen sind noch auf frühere englische Verhältnisse zugeschnitten und sie entstammen einer Zeit, wo als weiches Material fast allein nur das saure Siemens-Martinmetall und in geringem Umfang der saure Bessemerstahl bekannt war. Sie lagen den englischen Werken sehr günstig, sowohl hinsichtlich des Preises der Herstellung und der Sicherheit, mit dem das betreffende Material erzeugt werden konnte, als auch besonders deshalb, weil das saure Siemens-Martinverfahren die Herstellung eines weicheren Materials nicht gestattete.

Seitdem ist das basische Verfahren entstanden, das am billigsten und gleichmäßigsten ein Metall mit einer mittleren Festigkeit von etwa 40 kg liefert. Wenn die Marineverwaltungen sich entschließen möchten, dieses weichere Metall zu verwenden, so wäre das gewiß für die Dauer und Sicherheit ihrer Schiffe von Vortheil. Daß es bis jetzt noch nicht geschehen ist, hat wohl seinen Grund einerseits in der Abneigung, langjährige Gewohnheiten aufzugeben, andererseits in einem heute noch viel verbreiteten Irrthum, wonach dem härteren Metall mit hoher Zugfestigkeit fälschlich eine größere Widerstandsfähigkeit zugeschrieben wird, als dem weicheren. Wenn das richtig wäre, dürfte man allerdings bei härterem Material die Eisenstärken um ein entsprechendes Maß verringern und würde dabei, namentlich im Schiffbau — wo es von so hohem Nutzen ist, das eigene Gewicht des Schiffes möglichst klein zu erhalten — große Vortheile erzielen. Die Widerstandskraft eines Metalls kennzeichnet sich aber nicht allein durch die



Größe seiner Zugfestigkeit, sondern besonders durch seine Zähigkeit, die man in einfachster Weise durch das Product aus der Zugfestigkeit in die Dehnung veranschaulichen kann. Man nennt dies Product auch wohl die Arbeitsziffer\* des Metalls und es ist sicher, daß gerade den weichen Sorten des Flußmetalls regelmäÙig die gröÙere Arbeitsziffer inne wohnt. Bei einem weichen Metall von 45 kg Zugfestigkeit kann man recht wohl eine Arbeitsziffer von 1000 und mehr erreichen, was bei einem härteren Metall von 50 kg schon sehr schwierig und bei einem harten von 60 kg ganz unmöglich wird.

Ob es in Zukunft gelingen wird, härteres Material von 45 bis 60 kg Festigkeit ebenso zähe herzustellen, wie es zur Zeit bei einem Material von 40 bis 45 kg geschieht, steht dahin. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, wenn es gelingen sollte, die verunreinigenden Bestandtheile des Eisens: Silicium, Phosphor, Schwefel und dergl. bis auf Spuren auszuschneiden, und wenn der Mangengehalt in niedrigen, von jedem einzelnen Darstellungsfalle abhängigen Grenzen gehalten wird. Das Erzeugniß wäre dann ein möglichst reines Flußeisen, in welchem der Einfluß seines für die Technik werthvollsten Bestandtheiles, des Kohlenstoffs, zur vollsten Geltung gelangt.

Solange aber diese Fortschritte noch nicht gemacht sind, ist zu rathen, für alle Bauconstructionen das weichere Flußmetall zu wählen, weil es, wie erläutert, gröÙere Sicherheit bietet als das härtere. Weicheres Flußeisen erträgt ohne Schaden auch besser als hartes das Bohren, Lochen, Kalt- und Warmbearbeiten jeder Art, und je härter es genommen wird, um so gröÙere Sorgfalt muß auf seine Bearbeitung verwendet werden.

Weil sein Gefüge so außerordentlich gleichmäÙig erscheint, hat man dem Flußeisen den Beinamen Homogeneisen gegeben, und aus seiner Homogenität entspringen seine Hauptvorteile dem Schweißeisen gegenüber. Diese Vorteile sind hohe und gleichmäÙige Dehnung nach allen Richtungen hin. Die Streckgrenze des Flußeisens liegt etwa um das  $1\frac{1}{2}$  fache bis Doppelte höher als beim gewöhnlichen Schweißeisen. Ausnahmsweise sind auch Schweißeisen mit einer höheren Streckgrenze dargestellt. Erhebliche Verlängerungen beginnen bei einem Schweißeisenstabe bereits bei einer Belastung von 16 kg auf 1 qmm, bei einem Flußeisenstabe aber erst bei einer Last von 24 kg. Einzig aus diesem Grunde dürfte man die zulässige Inanspruchnahme des Flußeisens um etwa mindestens  $1\frac{1}{2}$  mal so hoch ansetzen, wie es beim Schweißeisen Gebrauch ist. Zur Zeit geht man aber meistens nicht weiter damit, als bis zur halben Streckgrenze, d. i. 12 kg auf 1 qmm.

Fast noch wichtiger als die Höhe der erreichbaren Dehnung des Flußmetalls ist die Thatsache, daß — wenigstens annähernd — die Dehnung eines Stabes nach verschiedenen Richtungen hin, also in der Länge und in der Quere, gleich groß ist, während, wie bekannt, die Querdehnung beim Schweißeisen in der Regel nur ganz unbedeutend ist, etwa 0 bis 4 %.

Da die Dehnung erfahrungsmäÙig mit abnehmender Zugfestigkeit wächst, und umgekehrt, so sind Manche der Ansicht gewesen, es genüge, wenn man bei der Prüfung und Auswahl des Materials allein die Dehnung messe. Vor Allem müsse man sehen, eine möglichst hohe Dehnung zu erlangen. Zu hartes Metall wäre dann von selbst ausgeschlossen. Das ist richtig. Aber es liegt auch Gefahr vor, ein zu weiches Metall zu erhalten, so weich, daß z. B. die Niellöcher beim Dornen und Nieten unrunder werden und dergl. Deshalb ist es nothwendig, eine untere und eine obere Grenze der Zugfestigkeit vorzuschreiben, um sowohl zu hartes, als auch zu weiches Metall auszuschneiden.

Wie die Tabelle IV nachweist, verlangen die meisten Länder in der Regel ein Bauflußeisen, dessen Festigkeitszahlen zwischen 35 und 45 kg liegen. Eine Ausnahme macht Frankreich, das mindestens 42 kg vorschreibt, was für deutsche Verhältnisse nicht recht zu verstehen ist.

Für die zugehörigen Dehnungszahlen gelten meistens die Grenzen 25 bis 20 % in der Längsrichtung. Die österreichischen Zahlen unter Nr. 8 der Tabelle IV erscheinen uns für die Gegenwart ein wenig zu hoch gegriffen.

Zur Zeit noch nicht ganz geklärt ist die Frage, wie hoch man billigerweise die Dehnung in der Querrichtung des Probestabes verlangen kann. Was man früher ohne weiteres als feststehend annahm, daß nämlich das Flußeisen auch im gewalzten Zustand völlig homogen bleibe und infolgedessen die Dehnung eines Stabes nach der Länge und Quere gleiche Größe habe, findet man in neuester Zeit nicht bestätigt. Eine umfassende Behandlung hat diese Frage zum erstenmal wohl erfahren bei Gelegenheit der Ausarbeitung der deutschen Normalbedingungen für Flußeisen seitens eines Ausschusses der Vereine deutscher Architekten und Ingenieure, deutscher Ingenieure und deutscher Eisenhüttenleute.

Auf Anregung des Ausschusses haben Vertreter der größeren deutschen Flußeisenwerke Versuche angestellt, insbesondere für Universal-eisen und Bleche. Die Versuche wurden in der Gutehoffnungshütte in Sterkrade ausgeführt, und ihre Ergebnisse sind in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ und in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ zum Abdruck gelangt. Ich beschränke mich darauf, in Tabelle V die Schlufsergebnisse kurz mitzutheilen:

\* Französisch : capacité de travail, englisch : resilience.



Tabelle IV.

## Wesentlichste Vorschriften für Flußeisen-

Nr.	Name der Behörde oder Gesellschaft	Art des Materials	Zerreißproben			
			Zug- festigkeit kg u. qmm	Dehnung auf 200 mm Länge ‰	Querschn.- Verminde- rung ‰	Streck- grenze kg u. qmm
<b>A. Vorschriften für</b>						
1	Englische Admiralität	Schiffs- und Kesselbleche	40—46,5	20	—	—
2	Deutsche Admiralität	Kessel-Mantelplatten	42—47	20	—	—
		„ Feuerplatten	42—45	20	—	—
		Schiffsbleche	44	20—25	—	—
3	Lloyds-Register, England	Kesselbleche	41—47,3	20	—	—
		Schiffsbleche	44—50,4	16	—	—
4	Bureau Veritas, Frankreich	Schiffsbleche	42—50	20	—	—
		Kesselbleche	39—48	26—20	—	—
			34—38	32—27	—	—
5	Board of trade, England	Kessel-Mantelplatten	42,5—50,4	20	—	—
		„ Feuerplatten	41,0—47,0	20	—	—
6	Germanischer Lloyd, Deutschland	Schiffsbleche	41—49	20	—	—
		Kesselbleche	35—48	26—20	—	—
<b>B. Vorschriften für</b>						
7	Französisches Ministerium der öffentlichen Arbeiten, August 1891	Bleche und Formeisen mindestens	42	22	—	21—28
		Niete „	38	28	—	—
8	Oesterreichisches Handels-Ministerium, 1892	Bleche und Formeisen quer	30—45	28—22	—	—
		Niete	35—45	26—20	—	—
		Flußstahl für Lager	35—40	32—26	—	—
			57,0	10	mindestens	
9	Normalbedingungen, Deutsche Vereine 1892	Formeisen und Bleche von 7 bis 28 mm Stärke lang	37—44	20	—	—
		quer	36—45	17	—	—
		Niete und Schrauben	36—42	22	—	—
		Flußstahl für Lager	45—60	10	—	—
10	Schweizer Bundesrath, August 1892	Formeisen und Bleche lang	36—45	Arbeitsziffer = 900		
		Universal- und Gurtbleche quer	36—45	= 800		
		Niete und Schrauben	36—42	= 1000		

Tabelle V.

## Ergebnisse von Querproben mit Blechen und Formeisen.

Es sind zurückzuweisen an Querproben, falls gefordert wird	Aus Universaleisen 234 Lang- u. 234 Querstr.	Aus Blechen 193 Lang- u. 193 Querstr.	Aus Trägern 40 Lang- u. 40 Querstr.
Festigkeit 37 bis 44 kg u. 20% Dehnung	63 Stück = 27,00%	22 Stück = 11,42%	1 Stück = 2,5%
„ 37 „ 44 „ „ 17% „	43 „ = 18,37 „	17 „ = 8,81 „	1 „ = 2,5 „
„ 36 „ 45 „ „ 17% „	24 „ = 10,00 „	7 „ = 3,78 „	1 „ = 2,5 „
„ 36 „ 45 „ „ 15% „	19 „ = 8,12 „	3 „ = 1,60 „	0 „ = 0,0 „



bauten in verschiedenen Ländern.

Sonstige Proben		Bemerkungen
für Formeisen und Bleche	für Niete und Schrauben	

**Schiffe und Kessel.**

Zu 4. Für Platten von 6,5 mm Stärke oder weniger genügt 16% Dehnung. — Empfohlen wird für Feuerbleche nicht über 44 kg Festigkeit und nicht unter 22% Dehnung; für gewellte Feuerbleche desgl. 40 kg und 25%.

Zu 6. Empfohlen wird: Feuerbleche nicht über 42 kg Festigkeit und nicht unter 22,5% Dehnung. — Für Bleche über 25 mm Stärke muß die zulässige größte Zugfestigkeit für jede 2 mm Dickenzunahme um 0,5 kg geringer als die Zahlen der Tabelle sein.

**Brücken und Hochbauten.**

Zu 7. Biegeproben mit gelochten Streifen und Härtebiegeproben, so daß die Streifenenden, ohne Einrisse zu erhalten, sich berühren.

Zu 8. Gewöhnliche Biegeprobe und Härtebiegeprobe mit 50 bis 80 mm breitem Probestabe und 180° Biegewinkel:  
a) bei Material von 35 kg Zugfestigkeit sollen Schenkel platt aufeinander liegen;  
b) bei Material von 45 kg Biegung um einen Dorn von Stabdicke.

Die nämliche Probe mit Einkerbung des Probestabes durch Meißelhub auf  $\frac{1}{10}$  Stabdicke quer zur Walzrichtung über einen Dorn von fünfacher Stabdicke:

a) Biegewinkel 150°;  
b) Biegewinkel 90°, dabei darf kein plötzlich durchgehender Bruch eintreten.

Rothglühende Blechstreifen müssen sich über eine scharfe Kante platt zusammenschlagen lassen.

Zu 9. Härtebiegeprobe: Schleifendurchmesser an der Biegestelle bei Längstreifen gleich der einfachen, bei Querstreifen gleich der doppelten Streifendicke.

Rothbruchprobe: 60 × 40 mm rothglühend geschmiedeter Probestreifen mit 8 mm langem Stempel (oben 30 mm, unten 20 mm stark) gelocht, und Loch bis auf 30 mm ohne Risse zu erweitern.

Zu 10. Kalt- und Härtebiegeproben mit 500 mm breiten Probestreifen: Dornstärke =  $\frac{2}{3}$  Streifendicke bei Längstreifen. Bei Querstreifen =  $\frac{1}{2}$  Streifendicke, bei Universalisen jedoch die doppelte Streifendicke.

Warmbiegeprobe: Schenkel platt aufeinander.  
Phosphorgehalt nicht über 0,1%.

Zu 8. Kaltbiegeprobe, so daß Schenkel sich vollständig berühren — Biegung über einen Dorn von Nietstärke um einen Winkel von 90° und Wiedergeraderichten.

Stauchprobe rothglühend bis auf  $\frac{1}{3}$  der Niellänge.

Asplattprobe in Rothgluth und Weiterbearbeitung in der Blauwärme.

Zu 9. Härtebiegeprobe: Schleifendurchmesser =  $\frac{1}{2}$  der Nielticke.

Stauchprobe bis auf  $\frac{1}{3}$  der Niellänge.

Zu 10. Biegeproben wie bei Formeisen.

Stauchprobe: Niellänge = doppelte Nielticke auf  $\frac{1}{3}$  zusammen zu stauchen.

Schwefelgehalt nicht über 0,06%.

Zu 7. Alle Niellöcher zu bohren oder nach dem Lochen um 1 mm aufzureihen. Alle Schnittflächen mindestens 1 mm abzuarbeiten.

Zu 8. Nur basisches Martinflußeisen zugelassen. Schnittflächen sind 2 mm abzuarbeiten. Alle Niellöcher zu bohren.

Zu 9. Satzweise Abnahme nach Vereinbarung. Aus jedem Satze 3 Stück, höchstens von je 20 Stück 1 Stück zu proben. Sonst von je 100 Stück 5, höchstens von je 2000 kg der gleichen Walzeisenform 1 Stück zu proben.

Zu 10. Unbedingte satzweise Abnahme. Von jedem Satze sind M-, P-Gehalt, bei Nieteisen auch S-Gehalt, nachzuweisen. Von jedem zehnten Satze auch C-, Si- und S-Gehalt.

Es geht daraus hervor, daß bei einem Material, das in der Längenrichtung der Bedingung 37 bis 44 kg Festigkeit und 20 % Dehnung entsprechen muß, in der Querrichtung die nämlichen Ziffern nicht gewährleistet werden können, ohne einen Ausfall von etwa 27 vom Hundert bei Universalisen und 12 vom Hundert bei Blechen zu gewärtigen. Selbst bei Annahme der Bedingung von 36 bis 45 kg und 17 %

Dehnung für die Querrichtung ist bei Universalisen noch auf einen Ausfall von etwa 10 vom Hundert zu rechnen.

Nach meiner Ansicht hat die Ermittlung der Querdehnung beim Flußeisen mehr wissenschaftlichen als praktischen Werth. Wenn ein gewisses Maß derselben bei verschiedenen Eisensorten vorgeschrieben wird, so erschwert dies nur die Abnahme des Materials, ohne daß man



dabei eine wesentlich höhere Gewähr für die Erlangung guten Materials erhalte. Das Hauptaugenmerk wird doch immer — neben einer guten Walzung — auf die Erlangung einer ausreichenden Dehnung in der Längenrichtung des Stabes zu richten sein. Die Verringerung der Dehnung nach der Quere infolge des Walzvorgangs ist ein geringfügiger Uebelstand, den man als unabänderlich getrost mit in den Kauf nehmen kann. Wichtig erscheint es allerdings bei Blechen, die in verschiedenen Richtungen beansprucht werden, also namentlich bei Anschlußblechen, darauf zu achten, daß die Dehnung nach allen Richtungen hin möglichst gleichmäßig wird, was die Hütte durch geeignetes Querwalzen unschwer erreichen kann.

Von einigen Seiten ist auch der Vorschlag gemacht worden, man möge in den Bedingnißheften nur die Mindestdehnung nach der Quere vorschreiben und diejenige nach der Länge bei der Prüfung außer Acht lassen. Die meisten Bauverwaltungen pflegen aber mit Recht den Hauptwerth auf die Messung der Längendehnung zu legen und beachten die Querdehnung in der Regel nur bei Anschlußblechen aus dem angegebenen Grunde.

Für das Nieteisen verlangt man heute, wie die Tabelle IV nachweist, meistens geringere Festigkeit und höhere Dehnung als bei Blechen und Formeisen. Die Festigkeitsziffern liegen zwischen 35 und 42 kg und die Dehnung steigt von 22 bis 32 %. Man geht dabei augenscheinlich von dem Gedanken aus, daß es rathsam sei, das Nieteisen nicht zu hart zu erhalten, um die Nietarbeit nicht zu erschweren. Es dürften aber wohl keine Bedenken vorliegen, wenn man die Festigkeits- und auch die Dehnungsziffer des Niet- und Schraubeneisens gleich den beim Formeisen und Blechen hierfür gewählten Ziffern ansetzt. Bemerken möchte ich hierbei noch, daß es selbst heute noch einige Verwaltungen giebt, die es vorziehen, bei flusseisernen Constructionen schweifseiserne Niete anzuwenden. Ein derartiges Verfahren erscheint heute, wo zweifellos gute Niete aus Flußmetall, die alle Fährlichkeiten der Nietarbeit tadellos überwinden, zu haben sind, unverständlich.

Außer den eben besprochenen Grenzziffern für die Zugfestigkeit und Dehnung des Materials haben — wie auch die Tabelle IV zeigt — einzelne Verwaltungen auch noch Bestimmungen erlassen über die Höhe der Streckgrenze oder Elasticitätsgrenze, sowie auch über die chemische Zusammensetzung des Materials.

Da die genaue Bestimmung der Elasticitätsgrenze — namentlich in den Brückenbauanstalten, die meistens dazu nicht die nothwendigen feinen Prüfungsvorrichtungen besitzen — mit Schwierigkeiten und Umständlichkeiten verknüpft ist, so begnügt man sich in der Praxis mit Recht mit

der Ermittlung der sogenannten Streck- oder Fließgrenze, die auf der Festigkeitsmaschine leicht und genau — auch bildlich — zu finden ist.

Das ist bekanntlich diejenige Grenze, bei deren Eintritt die Dehnungen des Stabes plötzlich anfangen mit bloßem Auge deutlich bemerkbar zu werden, was man am besten auf einem von der Festigkeitsmaschine gezeichneten Schaubilde gewahrt. Eine Nothwendigkeit, neben der Zugfestigkeit und Dehnung auch noch die Streckgrenze in den Bedingungen vorzuschreiben, liegt nach meiner Meinung nicht vor. Denn Zugfestigkeit und Dehnung zusammen, namentlich das aus ihnen gebildete Product — die Arbeitsziffer — geben ein, wenn auch nicht erschöpfendes, so doch für die Praxis ausreichend scharfes Kennzeichen für den Grad der Zähigkeit und Bildsamkeit des Metalls.

Manche Ingenieure sind der Ansicht gewesen, daß es genüge, die Streckgrenze des Metalls allein zu bestimmen, um daraus einen Schlufs auf die Güte des Materials zu ziehen, und ferner, daß es darauf ankomme, die Streckgrenze möglichst hoch zu erhalten, weil man berechtigt sei, für die zulässige Inanspruchnahme einer Construction eine der Streckgrenze proportionale Zahl (etwa die Hälfte) anzusetzen. Diese Ansicht ist aber insofern eine irrige, als bei einem Hinaufrücken der Streckgrenze, ohne gleichzeitige entsprechende Erhöhung der Festigkeit, das Material spröde wird, derart, daß bei nahem Zusammenliegen beider Grenzen, und bei starker Inanspruchnahme, auch die Gefahr des Bruches näher rückt. Wohl aus diesem Grunde hat man in den neuesten französischen Bedingungen (Nr. 7 der Tabelle IV) die Bestimmung getroffen, daß die Streckgrenze (*limite pratique d'élasticité, yield point*) nicht weniger als  $\frac{1}{2}$  und nicht mehr als  $\frac{2}{3}$  der Zugfestigkeit betragen soll.

Ob es der Bauverwaltung zu rathen ist, in betreff der Einzelheiten des Erzeugungsvorgangs oder der chemischen Zusammensetzung des Erzeugnisses irgendwelche Vorschriften zu erlassen, erscheint fraglich. Darüber, daß man die Wahl der Erzeugungsart am besten gänzlich dem Hüttenmann überläßt, herrscht unter den Bautechnikern wohl mit Recht fast allseitige Uebereinstimmung. Für den Bautechniker dürfte es genügen, wenn er im allgemeinen es bei der Ueberwachung des Betriebes und der bloßen Prüfung des fertigen Erzeugnisses bewenden läßt. Dabei wird selbstverständlich vorausgesetzt, daß die Hüttenwerke im eigensten Interesse sorgfältige Blockproben vornehmen, was nach unseren Erfahrungen durchaus nicht überall geschieht, weil man die Zeit zwischen dem Gießen des Blockes und seiner Verwalzung überall möglichst kürzt, um Wärmeverluste und dergleichen zu vermeiden. Der Martinofen bietet in diesem Punkte einen



großen Vortheil gegenüber der Thomasbirne, insofern als bei seinem Betriebe während der Darstellung viel Zeit bleibt, um das Endergebnis nach allen Seiten hin zu untersuchen und passend zu gestalten. Leider nutzen sehr viele Martinwerke diese kostbare Zeit nicht in ausreichender Weise zu Probenahme aus.

Verschiedener Meinung ist man darüber, ob es nothwendig sei, gewisse Vorschriften bezüglich der chemischen Zusammensetzung des Erzeugnisses zu machen. Es ist dies vielfach geschehen und es geschieht an manchen Stellen auch heute noch. Meistens wird die obere Grenze des Phosphorgehalts festgesetzt, zuweilen daneben auch noch der Kohlenstoffgehalt. Am wichtigsten ist der Phosphorgehalt. Denn unzweifelhaft ist Flußmetall für bautechnische Zwecke im allgemeinen unbrauchbar, wenn es über 0,10 % Phosphor enthält.

Andere chemische Proben, als Phosphorbestimmungen, erscheinen mir für den Abnehmer unnöthig, da im übrigen die Vornahme von Festigkeits- und Bruchigkeitsproben ausreichen wird, um nicht bedingungsgemäßes Material sicher genug auszuscheiden.

Neu ist die schweizerische Vorschrift (Nr. 10 der Tabelle IV), wonach der Schwefelgehalt des Nieteisens höchstens 0,06 % erreichen darf. Man will dadurch die Verarbeitung rothbrüchiger Nieten vermeiden. Ob das nicht bequemer und ebenso sicher durch die gewöhnlichen Rothbruchproben erreicht werden kann? Wir möchten das glauben und stehen, wie seit Jahren, so auch heute noch auf dem Standpunkt, dafs es gerathen ist, wenn der Verbraucher bei der Materialabnahme möglichst wenig in die eigenen Angelegenheiten der Hütte eingreift. Wenn die Flußeisendarstellung erst in ausgetretenere Bahnen eingelenkt ist und die Gepflogenheiten einer sachgemäßen Prüfung und Abnahme des Materials — eingeschlossen die eigenen Blockproben der Hütte — mehr und mehr ein Gemeingut der Technik geworden sind, dann wird man gewifs die Prüfung der chemischen Zusammensetzung des Eisens unbeschadet allein der Hütte überlassen können.

### III.

Es würde zu weit führen, im einzelnen darzutun, in welcher Art in den verschiedenen Ländern, um festzustellen, ob und inwieweit die vorgeschriebenen Bedingungen über Zugfestigkeit, Dehnung und dergleichen erfüllt sind, die Prüfung des Materials stattfindet. Ich begnüge mich daher damit, auf die in der Tabelle IV darüber enthaltenen kurzen Angaben hinzuweisen. Jedoch will ich hervorheben, dafs kein Land sich allein auf die Vornahme von Zerreißversuchen beschränkt. Allen, die in der Praxis

mit der Prüfung und Abnahme von Material zu thun haben, wird sich die Ueberzeugung aufdrängen, dafs der Zerreißprobe allerlei Mängel ankleben, die sie durchaus nicht immer ganz zuverlässig erscheinen lassen. Deshalb ist es eine Nothwendigkeit, neben der Zerreißprobe auch noch andere sogenannte technologische Proben — Biege-, Schmiede- und Schlagproben u. s. w. — vorzunehmen, deren Einzelheiten ich als bekannt voraussetzen darf.

Neuerdings ist es in Deutschland in wenigen Fällen versucht worden, eine neue Art von Zerreißproben einzuführen. Dabei sollen in die Probestreifen (von 50 bis 60 mm Breite) in einem Abstände von 60 mm von Mitte zu Mitte mehrere (gewöhnlich drei) Löcher von 20 mm Durchmesser kalt gestanzt werden und die so gelochten Streifen werden dann der Zerreißprobe unterworfen. Die Zugfestigkeit soll dabei in den gewöhnlichen Grenzen bleiben und die Bruchflächen dürfen gegenüber den Bruchflächen von nicht gelochten Streifen gleichen Materials keine Veränderung des Gefüges zeigen. Dafs eine derartige unsichere und schwierige Probe über das Mafs dessen, was man von Flußmetall gerechterweise verlangen kann und darf, hinausgeht, brauche ich wohl nicht erst ausführlich zu begründen. Hüttenwerke, die eine Lieferung von Flußmetall auf Grund einer derartigen Probe verweigern, erscheinen in ihrem vollen Recht.

Welcher Art nun auch die Proben seien, mit deren Hülfe man das Vorhandensein der vorgeschriebenen Güteziffern und Eigenschaften des Flußmetalls controlirt, jedenfalls giebt es grundsätzlich kein besseres Mittel zur einwandfreien und sicheren Abnahme von Flußeisen, als eine satzweise Abnahme, d. h. eine Prüfung der Blöcke jedes Satzes und der daraus gewalzten oder geschmiedeten Fertigwaare für sich, denn die bei der Prüfung eines der Sätze einer Lieferung gewonnenen Ergebnisse dürfen nicht ohne weiteres auf einen andern Satz übertragen werden. Jeder Satz zeigt ja in Bezug auf das Blockgefüge und seine chemische Zusammensetzung u. s. w. ein anderes Gesicht, wenn auch im allgemeinen bei gutem regelmäßigen Betrieb die Unterschiede nur verschwindend sein werden.

Eine satzweise Abnahme wird allerdings bei kleinen Bauegegenständen von geringem Gewichte in solchen Fällen schwer durchführbar sein, wo die Beschaffung des Flußeisens aus vorhandenen Lagerbeständen der Werke und Händler erfolgen muß. Ueberall aber da, wo es sich um größere wichtige Bauten aus Flußeisen handelt, wird man die satzweise Abnahme als bindend in das Pflichtenheft aufnehmen müssen, andernfalls kann man mit Sicherheit auf einen durchaus brauchbaren Stoff nicht



rechnen. Die Abnahme soll sich nur auf das fertige Flußeisen und nicht auf vorherige Prüfung der Blöcke erstrecken. Die Prüfung des Eisens im Blockzustande wird aus bereits erörterten Gründen eigene Angelegenheit der Hütte sein.

Als letzte Einzelfrage, die zu erörtern wäre, bliebe noch die Behandlung und Bearbeitung des Flußmetalls in der Werkstatt und auf der Baustelle. Die Zeiten, wo man glaubte, das Flußeisen nur mit kupfernen (nicht mit eisernen) Hämmern bearbeiten zu dürfen, sind noch nicht lange vorüber. Noch im Jahre 1888 war der zur Prüfung der Flußeisenfrage gelegentlich des Entwurfes der Donaubrücke bei Czernawoda eingesetzte französische Ingenieurausschuß dieser Meinung. Wenn eine solche Maßregel auch heute noch als Nothwendigkeit erkannt werden müßte, würde es schlimm um die Aussichten des Flußeisenmetalls für die Zukunft stehen. Ein derart zart zu behandelndes Material wäre in einer Constructionswerkstätte und auch auf der Baustelle nicht an seinem Platze. Es ist auch nicht einzusehen, aus welchem Grunde man ein Material so unvorsichtig behandeln sollte, das doch den schlagendsten Beweis für seine Güte dadurch liefert, dafs es sich, ohne zu reißen oder an den Lochungsstellen merkbar hart zu werden, stanzen läßt und auch sonst die schärfsten Schlag- und Biegeproben, ohne zu brechen oder zu reißen, verträgt.

Ein gutes Flußmetall kann heute — wie zahlreiche Erfahrungen in verschiedenen Ländern lehren — in der Werkstatt und in der Hütte in der Regel die nämliche, in den weitaus meisten Fällen aber eine noch viel härtere Behandlung vertragen, wie sie das Schweifeseisen aushält. Allerdings hat man es häufig für nothwendig gehalten, (vor ihrer Bearbeitung) ein Ausglühen aller aus der Hütte kommenden Stücke vorzuschreiben. Man will dabei ein Ausgleichen der in den Stücken vom Walzvorgange her noch vorhandenen schädlichen Spannungen herbeiführen. Für alle härteren Sorten von Flußmetall (etwa über 45 kg Zugfestigkeit) ist diese Vorschrift zweifellos von großem Nutzen. Fraglich ist es, ob man in Anbetracht der damit verbundenen Unbequemlichkeiten sie auch für weichere Sorten mit Nutzen anwendet.

Die Unbequemlichkeiten beruhen darin, dafs die ausgeglühten Stücke meistens sehr uneben, mit Knicken und Beulen behaftet, aus dem Glühofen zurückkommen, so dafs die Richtarbeit, besonders bei dünnen Blechen, dadurch sehr erschwert wird. Lange Formeisen kann man überhaupt nicht ausglühen, weil auf den meisten Werken dazu die nöthigen Einrichtungen fehlen. Dagegen ist nicht zu verkennen, dafs durch das Ausglühen Flußmetallstücke zäher werden, als zuvor. Nothwendig erscheint das Ausglühen aber nicht.

Man wird auch das nicht ausgeglühte Flußeisen (von 40 bis 45 kg Zugfestigkeit) im allgemeinen in der nämlichen Weise bearbeiten dürfen, wie man es beim Schweifeseisen gewöhnt ist. Rohe kalte Bearbeitung und unvorsichtige Behandlung in der Blauwärme ist natürlich zu verbieten. Derart unsachgemäße Behandlung verträgt übrigens selbst das beste Schweifeseisen nicht gut, wenn auch, wie es vorläufig noch den Anschein hat, wohl etwas besser als Flußmetall. Zweckmäfsig wird es außerdem sein, in die Bedingungen die Vorschrift aufzunehmen, dafs die Scheere nur benutzt werden darf, wenn es sich um Herstellung von Blechen und Formeisen mit den Zuschlagsmaßen handelt oder dafs Scheerenschnitte nachträglich 1 und 2 mm abzuarbeiten sind (vergl. Tabelle IV, Nr. 7 bis 10), wobei nur Werkzeugmaschinen oder Feilen verwendet werden dürfen.

Uebermäfsiges Aufdornen der Nietlöcher unter Anwendung starker Schläge ist ebenfalls zu verbieten, weil dabei die Wandungen der Nietlöcher oft einen Druck erhalten, der über die Streckgrenze hinausgeht, und weil naturgemäfs jede Beanspruchung der Stücke über die zulässige Grenze hinaus soviel wie möglich vermieden werden muß.

Da alle Löcher, mit Ausnahme derjenigen in den Futterstücken, gebohrt werden, und weil die Bohrarbeit eine erhebliche Schwächung der Festigkeit der gebohrten Stücke infolge örtlicher Härtungen im Lochumfang nicht verursacht, so könnte es fraglich erscheinen, ob die meist geübte Vorschrift, nach welcher jedes gebohrte Loch aufzureiben ist, unbedingt immer erforderlich ist, besonders bei sauberer Arbeit mit scharfen Bohrern. Das Aufreiben ist außerdem eine kostspielige Arbeit, weshalb man sich genügen lassen könnte, wenn nur der Grat der Bohrlöcher durch beiderseitige, nicht zu starke Versenkungen beseitigt wird.

Warme Bearbeitung von Constructions-theilen sollte aufs äufserste eingeschränkt werden. Schon der Constructeur sollte solche Theile nicht verwenden, die warme Bearbeitung verlangen. Kröpfungen und Biegungen sind daher möglichst auszuschließen. Wo solche aber nicht vermieden werden können, ist vorzuschreiben, dafs nach erfolgter Bearbeitung die betreffenden Stücke noch rothwarm sein müssen. Bearbeitung in Blauwärme ist zu verbieten.

Ein Punkt, der besonderer Erörterung werth erscheint, ist die Herstellung der Nietung, besonders die Frage, ob für die Kopfbildung an flußeisernen Nieten im Interesse der Güte der Arbeit die Maschinenarbeit der Handnietung vorzuziehen sein dürfte.

Ein Flußeisenniet sollte so rasch geschlagen werden, dafs der Nietkopf vor Eintritt der ge-



fährlichen Blauwärme schon fertig ist. Solche Forderung erschwert die Handnietung bei Verwendung von Flusseisennieten um so mehr, als Flusseisen bei seiner größeren Härte einen noch stärkeren Druck und raschere Arbeit erfordert, als Schweisseisen.

Ein wesentlicher Punkt, der außerdem zu Gunsten der Maschinennietung spricht, ist der Umstand, daß man bei Ausführung der letzteren imstande ist, beim zweiten Drucke oder Schläge, der gewöhnlich schon die Bildung des Schließkopfes vollendet, den Nietstempel in seiner drückenden Stellung eine Zeitlang verharren zu lassen, bis der Niet erkaltet ist. Dadurch wird nämlich eine Längenausdehnung des noch warmen Nietes, die leicht eine Lockerung der Verbindung herbeiführen kann, verhindert. Zweifellos ist es ferner, daß starke Niete, über 26 mm Dicke, vollkommen nur bei Anwendung von Maschinen geschlagen werden können, denn die Handkraft reicht nicht mehr aus, um stärkere Nietlöcher völlig und rasch genug auszustauchen. Im Brückenbau sind Niete über 26 mm Stärke allerdings sehr selten.

Die europäischen Brückenwerke, besonders die festländischen, bevorzugen die Handarbeit, hauptsächlich deshalb, weil ihnen die Maschinenarbeit, namentlich auf der Baustelle, zu theuer zu stehen kommt. Auch vermag man in der Werkstatt und besonders auf der Baustelle nicht alle Niete mit der Maschine zu schlagen, besonders nicht Niete in den Ecken von Winkeln und in kastenartigen Räumen, darunter häufig

die wichtigsten Niete, welche Hauptkräfte zu übertragen haben.\*

M. H.! Ich schliesse meinen Vortrag, indem ich mir wohl bewußt bin, daß ich nur eine lückenhafte Uebersicht des Standes der heutigen Flusseisenverwendung zu geben vermochte. Denn die Kräfte eines Einzelnen reichen nicht aus, um in kurzer Zeit alle diejenigen Unterlagen herbeizuschaffen, die nöthig wären, um den Gegenstand des Vortrages für alle maßgebenden Länder gleichmäßig und erschöpfend zu beleuchten. Manchem von Ihnen werde ich in meinem Vortrag nichts Neues gesagt haben, auch ließen sich Wiederholungen aus einigen meiner früheren Arbeiten über den gleichen Gegenstand nicht ganz vermeiden, trotzdem hoffe ich aber, meinen Zweck erfüllt zu haben, der da war, klärend und anregend zu wirken und zu weiteren Versuchen auf dem beregten Felde auch dort anzuspornen, wo man bisher der Flusseisenfrage ablehnend, abwartend oder gleichgültig gegenüberstand. Es war mir eine Ehre und Freude, dazu heute eine so ausgezeichnete Gelegenheit gefunden zu haben, wofür ich am Schlusse des Vortrages dem verehrten Comité des Ingenieur-Congresses, das mich aufforderte, sowie auch den Behörden, Gesellschaften und Personen, die mich durch Mittheilungen bereitwilligst unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Bromberg im April 1893.

\* Vgl. Einiges über die Herstellung eiserner Brücken in Amerika. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 4.

Von Hrn. G. Alpherts, Ingenieur beim holländischen Colonialministerium, ist der Redaction folgende Tabelle als Ergänzung der Tabelle II des vorstehenden Aufsatzes (Seite 586 und 587) zugegangen:

**Brückenbauten in basischem Flusseisen für das holländische Colonialministerium (Haag)**  
aufser den in „Stahl und Eisen“ (Nr. 14, 1893, S. 586 Tabelle II, sub 11 und 22) erwähnten.

Name und Lage des Bauwerks	Jahr der Erbauung	Ausführendes Werk	Abmessungen: Oeffnungen		Material	Ge-namlt- gewicht in t	Be- dingun- gen	Bemer- kungen
			An- zahl	Weite in m				
Eisenbahnbrücken für Sumatra .	1893	Gutehoffnungshütte, Sterkrade	4	30—50	bas. Martin	290		
„ Java . .	1892	F. Kloos en Zonen, Kenderdijk	4	20—30	„ *	137		
Eisenbahnviaduct m. Vorrichtung zum Kohlenverladen (Sumatra)	1892—93	desgl.	6	20—80	„ *	350		
Eisenbahnbrücken für Java . .	1892—93	Penn en Bauduin, Dordrecht	16	2—15	„	46		
„ Sumatra .	1893	Pletterij, vormals L. J. Enthoven en Co., Haag	4	15—30	„	70		
„ Java . .	1892—93	desgl.	61	2—12	„ *	238		

Zu Nr. 22 der Tabelle II ist noch zu bemerken, daß eine Festigkeit von 37 bis 44 kg vorgeschrieben war. Die Abnahme wurde ganz chargenweise vorgenommen (die Ingots im Stahlwerk, das Material im Walzwerk).

Zur Festigkeit 37 bis 44  
Arbeitsziffer 900. —  
Für die Niete und Schrauben  
wurde nur Schweisseisen ver-  
wendet.  
\* Einige Profile in Thomaseisen.



## Regenerirung von Hochofengasen.

Der pyrometrische Wärmeeffect von den in der Feuerungstechnik zumeist verwendeten Brenngasen wird am meisten durch die darin enthaltenen unbrennbaren Bestandtheile herabgedrückt, unter welchen der Stickstoff die bedeutendste Rolle spielt. Er wird bei der Vergasung der Kohlen und der Verbrennung der so erhaltenen Gase als Ballast mitgeführt.

Betrachtet man die Gichtgase eines Hochofens und ihre Entstehung, so findet man, daß dieselben eine kleinere procentuelle Stickstoffmenge enthalten als Generatorgase, und auch enthalten müssen, weil ein Theil des Hochofenbrennstoffs durch den Sauerstoff der Erze vergast wird. Es enthalten daher die Hochofengase mehr Sauerstoff, als dem Mischungsverhältniß desselben mit Stickstoff in der atmosphärischen Luft entspricht. Daß die Hochofengase trotzdem minderwerthig sind als Generatorgase, findet seine Erklärung in dem höheren Kohlensäuregehalt derselben. Es ist klar, daß durch Umwandlung dieser Kohlensäure in Kohlenoxyd dieses Verhältniß sofort zu gunsten der Hochofengase geändert wird.

Diese Umwandlung kann dadurch erzielt werden, daß man die kohlen säurehaltigen Gase durch eine Schichte glühender Kohlen leitet, wodurch die Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt wird ( $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ ). Da zu dieser Reduction eine gewisse Wärmemenge nöthig ist, so hängt die ökonomische Durchführung von der Beschaffung derselben ab.

Es sei die durchschnittliche Zusammensetzung der Hochofengase so, wie nachstehende Tabelle angiebt. In derselben ist die volumprocentische Zusammensetzung in die gewichtsprocentische umgerechnet und der Gehalt der Gasbestandtheile an Kohlenstoff daneben verzeichnet.

	Vol. %	Molecular-Gewicht	Gewichts-theile	Gewichts-%	enthalten C in kg
CO <sub>2</sub> . .	8,5	44	374,0	13,6	3,7
O . . .	0,4	32	12,8	0,5	—
CO . . .	28,1	28	786,8	28,7	12,3
N . . .	55,1	28	1542,8	56,3	—
H . . .	7,1	2	14,2	0,5	—
CH <sub>4</sub> . .	0,8	16	12,8	0,4	0,3
	100,0		2743,4	100,0	16,3

Die Reaction  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$  erfordert für jedes aufzunehmende Kilogramm Kohlenstoff 5607 Calorien, wogegen durch Bildung des Kohlenoxyds 2473 Calorien frei werden, so daß gebunden bleiben 3134 Calorien, die von außen zugeführt werden müssen.

Da überdies die Hochofengase noch etwa 3 % Wasserdampf enthalten, so werden diese ebenso durch die glühende Kohle zerlegt, wodurch

für 1 kg Wasser 3797,7 Calorien absorbiert werden. Der freiwerdende Sauerstoff bildet Kohlenoxyd und erzeugt dabei 1648,7 Calorien, so daß von außen noch zugeführt werden müssen 2149 Calorien.

Es sind demnach zur Reduction der Kohlensäure und des Wasserdampfes in 100 kg obiger Gase nöthig:

Zur Reduction d. Kohlensäure	$3,7 \times 3134 = 11596$ Cal.
„ „ d. Wasserdampfes	$3 \times 2149 = 6447$ „
Zusammen	18043 Cal.

Dieses Wärmeforderniß erhöht sich durch den für Ausstrahlungsverluste nöthigen Zuschlag von 20 % um . . . . . 3608 „  
auf . . . . . 21651 Cal.

Die von den 100 kg Gasen infolge ihrer Eigenwärme mitgebrachte Wärmemenge beträgt für jeden Grad (Celsius) 26,8 Calorien.

Wäre es technisch leicht durchführbar, die Gase mit einer Temperatur von 1000° durch den mit Kohle gefüllten Regenerirungsapparat streichen zu lassen, so würde die mitgebrachte Wärmemenge von  $26,8 \times 1000 = 26800$  Calorien ausreichen, um den Regenerirungsproceß durchzuführen; man würde aber sowohl von der richtigen Einhaltung dieser Temperatur, als auch von der Gleichmäßigkeit der Gaslieferung durch die Hochöfen zu sehr abhängen.

Daher empfiehlt es sich, eine Art Regulator in den Proceß einzufügen, der es zugleich gestattet, die Gase nur soweit zu erhitzen, als es mit Sicherheit gleichmäßig zu erzielen ist. Wird diese Temperatur mit 400° angenommen, so werden dem Proceß  $26,8 \times 400 = 10720$  Calorien zugeführt. Es bleiben dann noch zu bedecken  $21651 - 10720 = 10931$ .

In einem Aufsatz der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1889, Nr. 7, S. 543 wurde berechnet, daß die Vergasung von 1 kg Steinkohle mit 66 % Kohlenstoffgehalt einen Wärmeüberschuf von 865 Calorien ergibt; von diesem Ueberschuf gehen 135 Calorien durch Ausstrahlung verloren, die restlichen 730 Calorien erhitzen die Gase auf 600°. Entzieht man dem Vergasungsproceß von diesen 730 Calorien die Hälfte, also 365 Calorien, so fällt die Temperatur der Gase auf 300°, wodurch die Vergasung noch nicht gestört wird. Es können also durch Vergasung von Steinkohle und Erzeugung von Kohlenoxydgas mit je 1 kg Steinkohle 365 Calorien zu beliebiger Verwendung erzeugt werden.

Eine weitere Wärmequelle kann in der Erhitzung der bei dieser letzterwähnten Gaserzeugung verwendeten Gebläseluft gefunden werden. Jedes Kilogramm Luft enthält für 1° C. 0,23 Calorien.



Man kann nun die Einrichtung so treffen, dafs in einem mit Kohle gefüllten Schachtofen (Generator) gleichzeitig Hochofengase und Gebläsewind, beide auf 400° erhitzt, eingeblasen werden, und zwar in dem Verhältnifs, dafs auf je 100 kg Hochofengase 58,4 kg Luft kommen, so werden durch den Gebläsewind 17 kg Kohlen vergast und zugleich nehmen die Hochofengase 5,7 kg Kohlenstoff auf.

Die Wärmebilanz ist folgende:

Die auf 400° erhitzten Hochofengase enthalten . . . . .	10720 Cal.
Der auf 400° erhitzte Gebläsewind bringt mit $58,4 \times 0,23 \times 400$ . . . . .	5372 "
Der verfügbare Wärmeüberschufs der Vergasung von 17 kg Kohlen beträgt $365 \times 17$ . . . . .	6205 "
<b>Verfügbare Wärmemenge . . . . .</b>	<b>22297 Cal.</b>
Da die erforderliche Wärmemenge beträgt, so ergibt sich noch ein kleiner Ueberschufs von . . . . .	646 Cal.
der die Sicherheit der möglichen Durchführung gewährleistet. —	
Nun ist allerdings zur Erhitzung der Hochofengase und des Gebläsewindes die oben in Rechnung gestellte Wärmemenge von . . . . .	16092 "
mit einem Zuschlag von 30 % für Verluste . . . . .	4828 "
also von . . . . .	20920 Cal.

nothwendig. Diese Erhitzung kann in Regenerativapparaten gedacht werden, die durch einen Theil der Hochofengase, die der Regenerirung entzogen werden, geheizt werden.

Die Wärmeleistungsfähigkeit der Hochofengase obiger Zusammensetzung beträgt für 1 kg der Gase 914 Calorien.

Es sind daher zu diesem Zwecke  $\frac{20920}{914} = 22,9$  kg Hochofengase zu opfern, das sind rund 20 %, während 80 % der Regenerirung zugeführt werden können.

Die Zusammensetzung der regenerirten Gase ergibt sich aus folgendem Schema:

Die Gase enthalten kg, herrührend aus	N	O	CO <sub>2</sub>	CO	H	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
1. 100 kg Hochofengasen, unverändert durchgehend: durch Reduction von 13,6 kg CO <sub>2</sub> mit 3,7 kg Kohlenstoff . . . . .	56,3	0,5	—	28,7	0,5	0,4	—
durch Zerlegung von 3 kg Wasserdampf und Bindung von 2 kg C . . . . .	—	—	—	17,3	—	—	—
4,7	—	—	—	0,3	—	—	—
2. der Vergasung und Destillation von 17 kg Steinkohle	44,8	2,0	2,49	22,0	0,4	1,2	0,4
3. den Schwelgasen der durch die Regenerirung der Hochofengase gebundenen Kohle mit 5,7 kg C . . . . .	—	—	—	—	0,2	0,6	—
<b>Zusammen</b>	<b>101,1</b>	<b>2,5</b>	<b>2,49</b>	<b>72,7</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>0,4</b>
Man erhält somit aus 100 kg Hochofengasen . . . . .	182,8	kg regenerirte Gase					

oder wir erhalten 100 kg regenerirte Gase aus 54,7 kg zur Regenerirung gelangenden Hochofengasen.  
Zur Erhitzung dieser und der Gebläseluft wurden verbrannt . . . . . 13,4 „  
68,1 kg

ferner wurden verwendet zur Regenerirung, entsprechend 5,7 kg C, an Steinkohle:  
 $8,6 \times 54,7$  . . . . . 4,7 „  
 $\frac{100}{17 \times 54,7}$  . . . . . 9,3 „  
Zusammen 14,0 kg

Folgende Tafel giebt den Vergleich für regenerirte Gase mit den Hochofengasen und gewöhnlichen Generatorgasen:

100 kg enthalten	Regenerirte Gase	Hochofengase	Generatorgase
CO <sub>2</sub>	1,4	13,6	3,4
CO	39,8	28,7	30,0
H	0,7	0,5	0,6
CH <sub>4</sub>	1,2	0,4	1,6
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,2	—	0,5
O	1,4	0,5	2,6
N	55,3	56,3	61,3

Je ein Kilogramm des Gases entwickelt bei seiner Verbrennung:

1377,1 Cal.                      902,8 Cal.                      1194,2 Cal.

Zur Erzeugung von 100 kg des Gases sind nöthig:

14 kg Steinkohle                      —                      22,57 kg Steinkohle  
68,1 „ Hochofengase                      —                      —

Man ersieht, dafs die regenerirten Gase den anderen weit überlegen sind, da die Brennwerthe sich verhalten wie:

1,52 : 1 : 1,32

Nun gestatten aber die reicheren Gase nicht allein die Erzielung höherer Temperaturen mit einem geringeren Brennstoffaufwand, sondern auch directe Ersparnisse, weil der Wärmeverlust durch die Essengase dort geringer sein wird, wo die Menge dieser Essengase geringer ist, also auch bei reicheren Gasen, welche weniger Stickstoff als Ballast mit sich führen.

Auf diesen Umstand ist auch das Hauptgewicht zu legen, da es klar ist, dafs nach dem unumstößlichen Naturgesetz von der Erhaltung der Energie durch die Umwandlung der Hochofengase durch Aufnahme von Kohlenstoff und unter Anwendung von zu diesem Zweck erzeugter Wärme keine neue Energie geschaffen werden kann, die nicht in den aufgewendeten Stoffen enthalten gewesen wäre. Eine kleine Rechnung zeigt dies auch sofort: 100 kg Hochofengase können bei ihrer Verbrennung 90 280 Calorien entwickeln.

Werden diese unter Verwendung von etwa 20 % derselben der Regenerirung unterzogen, so sind hierzu  $\frac{100}{68,8} \times 14 = 20,56$  kg Kohle nöthig, welche bei einem Brennwerth von 5400 Calorien 111 024 Calorien entwickeln könnten.



Die bei der Regenerirung verwendeten Stoffe repräsentiren demnach einen Brennwerth von  $90\,280 + 111\,024 = 201\,304$  Calorien. Die regenerirten Gase betragen  $\frac{100}{68,8} \times 100 = 146,85$  kg mit einem Brennwerth von  $1377,1 \times 146,85 = 203\,227$  Calorien, also eine der obigen praktisch gleichkommende Gröfse, da die geringe Differenz auf die Schwierigkeit, die Rechnung bis ins Einzelne genau durchzuführen, zu setzen ist.

Es ist kaum möglich, ziffernmässig nachzuweisen, welcher Vortheil dabei ist, statt 100 kg Hochfengase und 20,56 kg Kohle getrennt zu verheizen, diese beiden zur Darstellung regenerirter Hochfengase zu verwenden und erst diese zu verfeuern. Denn nicht nur die geringeren Wärmeverluste durch die Essengase infolge des kleineren Stickstoffgehaltes derselben ermöglichen eine Ersparnis an Brennstoff, sondern auch der höhere pyrometrische Effect der reicheren Gase, welcher auch ihr Verwendungsgebiet bedeutend erweitert.

Isolirte Hochofenwerke werden kaum in die Lage kommen, auf eine Regenerirung der Gase zu reflectiren, da in der Regel dieselben Gas-

überschufs haben. Anders ist es mit Hütten, die an den Hochofen auch die Stahlerzeugung angegliedert haben. Für Stahlschmelzöfen würden die regenerirten Gase ein vorzügliches Brennmaterial abgeben.

Die Idee der Regenerirung der Hochfengase ist nicht neu und wurde seinerzeit von Prof. Jos. v. Ehrenwerth publicistisch behandelt.\* Mir ist die bezügliche Publication leider nicht zur Hand, so dafs ich sie nur erwähnen, aber nicht näher bezeichnen kann.

Seitdem sind im Betrieb und in der Construction von Generatoren viele Erfahrungen gesammelt und bedeutende Fortschritte gemacht worden, so dafs es gerechtfertigt erscheinen mag, auf die Sache zurückzukommen.

Resicza (Ungarn), Juli 1893.

Wilh. Schmidhammer.

\* J. v. Ehrenwerth, Die Regenerirung der Hochofen-Gichtgase. Verlag von Arthur Felix. Leipzig 1883. Auszugsweise mitgetheilt in „Stahl und Eisen“ 1884, Nr. 3, Seite 146 bis 148.

Die Redaction.

## Neuere Mittheilungen über den Eisenerzbergbau Spaniens.

(Schlufs.)

Ueber die Eisenerzlagerstätten des östlichen Spaniens brachte die spanische Zeitschrift „Revista minera metalurgica y de ingenieria“ in letzterer Zeit eine Reihe von Aufsätzen.

Hr. Juan Pié y Allué, der Verfasser derselben erörtert, in einem einleitenden umfangreichen Kapitel die Entstehungsweise der dortigen Lagerstätten. Da dieses Thema aber in erster Linie von geologisch bergmännischem Interesse ist, so wollen wir uns darauf beschränken, dasselbe nur kurz zu berühren, und zwar erst nachdem wir die einzelnen Erzvorkommen näher betrachtet haben.

Die Mittheilungen, die der Verfasser in der erwähnten Zeitschrift veröffentlichte, stützen sich zum grössten Theil auf eigene, an Ort und Stelle vorgenommene Untersuchungen, und nur hier und da werden die Angaben einiger seiner Collegen angeführt. Von den Gebirgen des südöstlichen Spaniens zog er die nachfolgenden in den Kreis seiner Betrachtungen: die Sierra Alhamilla, Sierra de Bédar, Sierra de Enmedio sowie die Gebirge in der Umgebung von Morata.

1. Sierra Alhamilla. Dieses an der Küste von Almeria gelegene Gebirge bildet eigentlich nur eine Fortsetzung der Sierra de Gador, von der

es blofs durch eine Schlucht, die dem Almeriaflusse als Bett dient, getrennt ist. Von der gleichnamigen Hauptstadt der Provinz Almeria ausgehend, streicht es in westöstlicher Richtung bis zur Küste von Garrucha. In dem nördlichen Abhange der Sierra Alhamilla kommen zahlreiche und mächtige Ausbisse von Eisenerzen vor, die sich auf eine Länge von vielen Kilometern verfolgen lassen, obgleich streckenweise, theils durch angeschwemmtes Gerölle, theils durch Erdabtrachtungen, die Kalksteinschichten, welche die Eisenerzlager führen, verdeckt sind.

In der Grube Gracia erscheint der Erzausbiss als ein elliptischer Fleck, dessen Achsen 250 bzw. 150 m Länge erreichen. Die Lagerstätte steht hier fast senkrecht; in einer Tiefe von 30 m erreicht ihre Mächtigkeit 40 m und setzt sich dieselbe auf bedeutende Tiefe und grofse Entfernung fort. Die anderen parallelen erzführenden Schichten werden in der Grube Manuela in einer Mächtigkeit von 15 m angegriffen. Auch in den Gruben Virgen del Mar, La Macarena, Los Cinco u. s. w. kann man schöne Ausbisse dieser Lagerstätte beobachten.

Verfolgt man die erwähnten Ausbisse gegen Westen, so läfst sich ihre Fortsetzung immer im Kalk bis zu den Bädern von Alhamilla nach-



weisen, woselbst die Firma Bórner mit ihren Schurfarbeiten die bedeutende Mächtigkeit der Eisenerze nachwies.

Diese schon im äußersten Westen des Gebirges gelegenen Ausbisse zeigen ein verschiedenes Streichen und Verfläachen. Die Schichtenbildung wechselt, die Abhänge des Gebirges richten sich gegen das Thal der Andarax, die Schichten folgen in nordwestlicher Richtung, während sie gegen Südwesten einfallen. Die Eisenerzablagerungen, mindestens 5 an der Zahl, verfolgen dieselbe Richtung und durchqueren die Gruben: Antonio, Mi Carmen, Virgen del Romeral, Angela, Complemento, La Cartagenera, San Antonio, Constancia u. a. m. In diesen letzten Bergwerken hat man in Schurfschächten, die zum Aufsuchen der Bleierze angelegt waren, Eisenerze in Tiefen von 80 m und allem Anschein nach im Zusammenhang mit den erwähnten Ausbissen stehend angetroffen.

In den Bädern der Sierra Alhamilla beobachtet man eine analoge Lagerung in den mächtigen Ausbissen von 1<sup>o</sup> de Mayo und San Claudio, aus denen die wasserreiche Thermalquelle (57<sup>o</sup>) hervorbricht.

Wenn man das entgegengesetzte Ende der Sierra Alhamilla, oder besser gesagt, die Abdachung der Sierra Cabrera, welche eine Fortsetzung des genannten Gebirges bildet und die sich bis zum Mittelländischen Meer herabsenkt, einer Prüfung unterziehen, so läßt sich eine in den Schiefen eingelagerte, theilweise in Eisenerz umgewandelte Kalksteinschicht beobachten, die am rechten Ufer des Alias bzw. des Thaleinschnittes von Lucainena auftritt, die Gruben Carolino und Guillermo durchquert, sich in den Minen Chavarita und Cadima der Serrataschlucht fortsetzt und schließlic in den Gruben von Garrucha, Vulcano, Ferreila und Atalaya aufs neue zum Vorschein kommt.

In der nämlichen Richtung und gleiches Streichen und Verfläachen zeigend, befindet sich am Fusse der Sierra Almagrera das berühmte Eisen- und Silberlager von Huerrerias de Cuevas.

2. Sierra de Bédar. Parallel mit dem Gebirgszuge der Sierra Alhamilla und fast aus den Abhängen der Sierra Cabrera heraus, geht senkrecht zu dieser die Sierra de Bédar, die auch die Namen Sierra de Lubrin, Lorna del Perro u. s. w. führt und sich auf eine Länge von 40 km erstreckt, bis sie in die Sierra de Filabres übergeht, mit der sie sich am rechten Ufer des Almanzora völlig vereinigt.

In diesem Gebirge, das eines der an Bergwerken reichsten ist, kann man wiederholt Beispiele des gleichförmigen Verlaufes der Eisenschichten beobachten.

Alternirende Lagen von Gneis, talkhaltigen und krystallinischen Schiefen, die mit dolomi-

tischen Kalken abwechseln und den jüngeren krystallinischen Schichten entsprechen, bilden den geologischen Bau dieses Gebirgszuges.

An der Thalmulde von Bédar und innerhalb der Grube Pobrezza stößt man auf ein mächtiges Lager gelben Eisenerzes, das in der Grube Unión de Tres Amigos im großen Maßstab ausgebeutet wird. Folgt man dem Flußlaufe bis zur Schlucht des Serválico, so bemerkt man 4 andere eisenführende Kalklager, von denen eines 15 m Mächtigkeit besitzt, wie dies durch die Schurfarbeiten der Compañía de Aguilas nachgewiesen wurde.

Obschon es auf den ersten Blick den Anschein hat, als ob die Ausbisse dieser 4 Lager einer einzigen Lagerstätte angehören, die parallel mit der Schlucht des Serválico von Osten nach Westen streicht, so zeigt doch einerseits die verschiedene Zusammensetzung der Erze und andererseits der Umstand, daß man in der Regel Schieferschichten zu durchfahren hat, um von einer zur anderen zu gelangen, daß es sich hier um verschiedene Lagerstätten handelt.

In der Ortschaft Bédar, die das Kloster gleichen Namens besitzt, werden in der Grube Mulata einige mächtige Eisenerzausbisse in Kalk eingelagert vorgefunden. Desgleichen kann man in den von der Compañía de Aguilas in der Nähe von Serena betriebenen Bergwerken zwei mächtige, ebenfalls in Kalk eingelagerte und durch Schiefer getrennte Eisenerzlagerstätten bemerken, die der Richtung N 30<sup>o</sup> O folgen und fast vertical einfallen. Von hier aus führt, wie wir dies nebenbei bemerken wollen, die längste Seilbahn Spaniens in einer Entfernung von 16 km an die Küste von Garrucha, wohin auch die Eisenerze gefördert werden.

Die eine der genannten Schichten durchquert die Gruben Jupiter und Porfiado, durchschneidet in schräger Richtung die schiefe Ebene von San-Manuel und ist noch auf dem andern Ufer des Jautoflusses in den Gruben Trinidad und überdies auf eine Länge von 2 km erkennbar.

Die zweite ihr sehr naheliegende Schicht durchsetzt parallel mit ihr, obwohl mit geringerer Neigung, dieselben Gruben, und es ist kein Grund vorhanden, weshalb künftige Schürfungen sie nicht auch in den am rechten Ufer des Jautos, also westlich von Trinidad, gelegenen Gruben auffinden sollten.

Die Neigung dieser Lager weicht von den früheren ab; die Schichten des Gebirges sind nach Westen gerichtet, und dieser Richtung folgt auch das Einfallen der Eisenerzlagerstätten.

Der Verfasser kam auf seinen Excursionen gegen Westen nur bis zu den parallelen Ausbissen am Vulcano, allein das Vorkommen des Eisens läßt sich bis zum Chive verfolgen, woselbst die Ablagerungen große Mächtigkeiten anzunehmen scheinen und dieselbe Richtung innehalten.



3. Sierra de Enmedio. Dieses auf der Grenze von Almeria und Murcia gelegene Gebirge enthält zahlreiche Ausbisse von Eisenerzen. Seine Ausdehnung ist nur gering, denn die Länge des ganzen Zuges erreicht nicht mehr als 10 km. Abwechselnde Bänke von Schiefer und Triaskalk mit großen Flecken tertiären Ursprungs und Eruptivgesteine bilden den geologischen Bau des Gebirges. Auch hier kommt das Eisenerz im Kalk eingelagert und im Contact mit den Schiefen vor und verschwindet dasselbe beim Auftreten der Eruptivgesteine. Die Richtung des Gebirgszuges geht von Osten nach Westen; seine beiden Abdachungen laufen in die Ebenen von Puerto Lumbreras und Lorca bzw. in die Felder von Pulpi aus. Von den am Nordgehänge liegenden Gruben besuchte D. Pié nur San Rita, Villa de Paris und Santa Isabel, während er die auf dem Südabhang liegenden zahlreichen Erzvorkommen gar nicht aufsuchte.

4. Morata. Die Eisenerzgruben von Morata befinden sich an der Grenze von Lorca und gehören zum Massiv der Sierra de Almenaro. Dieses aus Glimmer- und Talkschiefer sowie Kalken, die der oberen krystallinischen Schicht angehören, zusammengesetzte Gebirge erstreckt sich in der Richtung O30° N. Sein Nordabhang senkt sich bis auf die Felder von Lorca herab, während sich das südliche Gehänge unter Bildung einiger Falten bis zur Mittelmeerküste hinabzieht.

Der größte Theil der vom Verfasser besuchten Minen befindet sich auf dem Südabhange. Wir erwähnen hier nur die Gruben La Fe, La Bermeja sowie die Schürfunken von Caradores und Reconquistada. Auf dem Nordabhange wurde nur die Grube La Famosa besucht.

In Morata besitzt die „Empresa general de Minas de Murcia“ bedeutende Grubenfelder und erwähnen wir nur kurz die Abbaue Veintitrés Bomba, Colorado und Nueva Bilbao sowie die Erzvorkommen im Lisca-Hügel, La Platera und La Veintiseis.

Hinsichtlich der Qualität der Eisenerze des südöstlichen Spaniens hält der Verfasser diese für ein ausgezeichnetes Material, das sogar den anspruchsvollsten metallurgischen Processen entspricht, wenn es auch gewissen Sorten von Bilbaoerzen nicht an Reinheit völlig gleich steht.

Der Schwefel- und Phosphorgehalt liegt im allgemeinen unterhalb der im Handel für Primaerze zulässigen Grenze, wobei allerdings zu erwähnen wäre, daß es in der Sierra Almagrera ein gewisses Vorkommen giebt, dessen Erze diese Grenzen überschreiten.

Der Siliciumgehalt der Erze scheint in einer gewissen Beziehung zu dem geologischen Alter der Gebirge zu stehen, indem die Erze aus den Triasschichten siliciumärmer sind als jene aus den älteren krystallinischen Formationen.

Es ist dies übrigens eine ganz natürliche Erscheinung, die in der siliciumreicheren Zusammensetzung der älteren Formationen ihren Grund hat.

Der höhere Mangangehalt, der in vielen Erzen jener Gegend auftritt, verschafft diesen einen gewissen Vorzug vor den Erzen von Bilbao, welcher Vorzug allerdings gegenwärtig durch die bedeutende Rolle, welche die Transportkosten bei derartigen Geschäften spielen, sehr stark im Schach gehalten wird.

Der Eisengehalt jener Erze ist sehr variabel, und ist in vielen Gruben eine Scheidung der Erze erforderlich. Dieser Umstand bringt es mit sich, daß in Gruben, die nicht zu Bergwerken ersten Ranges gehören, immer zwei Erzgattungen gewonnen werden: eine mit 47 % und eine zweite, die im natürlichen Zustand mehr als 50 % Eisen enthält.

Bezüglich der Quantität sieht man die Lagerstätten des südöstlichen Spaniens wohl mit Grund als die rechtmäßigen Nachfolger Bilbaos an.

Obschon kein Punkt an dieser Küste bezeichnet werden kann, wo so gewaltige Massen wie in Somorrostro und Galdames vorkommen, so glaubt der Verfasser doch die Behauptung aufstellen zu können, daß die Summe der hier befindlichen eisenhaltigen Vorkommen jene ganz wesentlich übersteigen muß, überhaupt wenn man von dem jetzt üblichen Raubbausystem, das mit wenigen Ausnahmen, hier allgemein üblich ist und das so manchen Bergbau vor der Zeit zum Erliegen bringt, ablassen wollte.

Der wesentliche Unterschied zwischen den Lagerstätten von Bilbao und denjenigen, die uns im vorliegenden Falle beschäftigen, besteht nicht in der Natur derselben, sondern in ihrer Anordnung. Während es sich in Bilbao um eine Kalkschicht von großer Mächtigkeit handelt, die in Eisenerz umgewandelt ist, so kommen im Südosten mehrere aufeinanderfolgende Schichten von geringerer Mächtigkeit, aber nach Kilometern zählender Ausdehnung vor. Dabei besitzen die letzteren Ablagerungen manchmal ein Einfallen, das der Verticalen nahe ist und das den Erzen keine andere Grenze hinsichtlich der Tiefe setzt als die, welche sich aus rein wirtschaftlichen Factoren ergibt.

„Wenn wir hier von phantastischen Schätzungen absehen,“ sagt Pié, „welche häufig mehr den Geschäften der Emission als jenen des Betriebs entsprechen, und wenn wir in Betracht ziehen, daß nur eine beschränkte Anzahl von Grubencomplexen seitens Ingenieuren von anerkanntem Ruf abgeschätzt wurden, so können wir ohne Schwierigkeiten Ziffern anführen, die das soeben Mitgetheilte bestätigen.“ So schätzt man in der Sierra de Bédar einen dem Hrn. Pechet gehörigen Grubencomplex auf 4 000 000 t. Eine andere kleinere Gruppe von Bergbauen in dem-



selben Gebirge wurde auf 1 000 000 bis 3 000 000 t taxirt. Desgleichen werden die Gruben von Lucainena, Alfaro und los Baños der Sierra Alhamilla auf 9-, 4- bzw. 5 000 000 t geschätzt.

Hr. Villasante giebt für 32 der „Sociedad de Murcia“ gehörige Gruben in Morata 7 500 000 t\* an. J. G. Jungues, der auch die südspanischen Erzreviere besucht hat, macht hierüber nachstehende Angaben.

In der Nähe der Stadt Bédar, Provinz Almeria, etwa 12 km von der Küste des Mittelmeers entfernt, wo dieselbe die Verabucht bildet, finden sich eine Anzahl von Blei-, Kupfer- und bedeutenden Eisenerzvorkommen, von denen jedoch nur die letzteren, und von diesen wieder vorzugsweise die der französischen Gesellschaft „La Compania de Aguilas“ gehörigen — wohl überhaupt die bedeutendsten von allen — in Förderung stehen. Dieselben liegen 300 bis 400 m über dem Meere, innerhalb der Concessionen San Miguel, Porfiado und Jupiter.

Die meisten (?) der Erzvorkommen dieses Reviers haben Bankform und scheinen gleichalterig mit den hier häufig vorkommenden jüngeren (?) Kalksteinen oder nur um etwas älter als diese zu sein; sie liegen in der Regel als Schicht eingebettet zwischen diesen und den darunter liegenden silurischen Schiefeln. Ihre Mächtigkeit ist sehr verschieden. Das bedeutendste, seit Anfang dieses Jahres in Angriff genommene Vorkommen hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 7 bis 10 m, die jedoch an einzelnen Stellen bis auf 18 m steigt, besitzt Flötzform und schiebt mit etwa 20° gegen Süden ein. Dicht angrenzend, südlich davon, findet sich eine zweite Ablagerung mit erheblich steilerem Einfallen und mit bisher bekannter Mächtigkeit von 7 m.

Die Erze sind vorzugsweise braune Hämatite, deren Färbung bisweilen ins Schwarzblaue übergeht; manchmal finden sich darin Einlagerungen von Eisenspath. Auch Magnetite treten hier auf. Dieselben haben indessen nur geringe Mächtigkeit.

Man fördert aus Tagebauen mit Strossen, jedoch in sehr unregelmäßiger Weise und ohne festen Betriebsplan. Die besten, reichsten Erze liegen zu Klumpen angesammelt im Vorkommen oder durchsetzen dasselbe als Adern; oftmals werden nur diese gewonnen und läßt man den ärmeren Rest — wenig zum Vortheil des weiteren Abbaues — stehen.

Die Erze sind stark mit Gangart durchsetzt; große Partien derselben sind arm und erhöhen durch nöthige Scheidung, Beaufsichtigung und durch Abtransport des tauben Abfalls die Förderkosten; man nimmt an, daß nur etwa 30 % des losgebrochenen Gesteins aus guten Erzen

bestehen. Eine weitere Vertheuerung der Erze erwächst durch die Nothwendigkeit, vor der Gewinnung derselben eine bis 15 m starke Ueberlagerung von Kalksteinen und Dammerde abtragen zu müssen. Trotzdem soll die Tonne Erz, auf den Ladequai der Grube geliefert, nicht über 2,50 Pesetas (2 *M*) zu stehen kommen, ein Selbstkostenpreis, der sich nur aus den dortigen niedrigen Tage- und Gedingelohnsätzen erklären läßt. Tüchtige Arbeiter werden mit nicht mehr als 2 Pesetas (1,60 *M*) für eine Tagesarbeit gelohnt; das Abräumen und Verkarren auf ziemlich weite Strecken von 1 cbm Berge und Dammerde über dem Erze ist gewöhnlich für 1 bis 1,20 Peseta (0,80 bis 0,96 *M*) verdingungen. Sprengstoff muß der Arbeiter für eigene Rechnung stellen. Minderjährige Arbeiter werden zahlreich beschäftigt, sie arbeiten flink und rasch und erhalten geringen Lohn. Die Förderung einem Unternehmer ins Tonnengedinge zu übergeben, zeigte sich aus verschiedenen Gründen unthunlich. Die Erze sind von solcher Beschaffenheit, daß große Mengen lediglich mit Keilhaue und Hacke losgemacht werden können; zum Bohren verwendet man Bohrstuhl und Schlägel aus schwedischem Material; gesprengt wird meist mit Dynamit.

Die reichsten Erzpartien halten oft bis zu 68 % Eisen, der durchschnittliche Gehalt der verschiedenen Erze aber beträgt nur 51 bis 52 %; Erze unter 50 % werden nicht exportirt.

Angeblieh halten die Erze in einzelnen Fällen nur 0,004 % Phosphor; der durchschnittliche Phosphorgehalt der zum Export bestimmten Erze dagegen beträgt 0,02 %. Der Mangangehalt schwankt zwischen 1,5 und 2 %.

Der Erztransport von der Grube zum Hafen Garrucha erfolgt mittels einer von J. Pohlig ausgeführten Seilbahn, bisher der längsten (?) in Europa; dieselbe mißt 15,6 km. Der Niveauunterschied zwischen Anfangs- und Endstation beträgt 261 m, die größte Steigung ist 1:8. In den ersten 11 km vom Hafen aus führt die Bahn über ebenes Terrain; der Rest der Trace aber ist sehr coupirt. Sie überschreitet einen Thalzug von 450 m Weite und 55 m Tiefe, wobei die größte Spannweite (288 m) in der ganzen Bahnlänge vorkommt; das höchste Traggerüst mißt 125 m. Das Tragseil ist 33 mm, das Zugseil 25 mm stark; die Lastkörbe von Blech fassen 400 kg Erz und folgen einander mit einem Abstand von 40 m. Mit dieser Bahn können ohne Schwierigkeit stündlich 40 t Erze befördert werden. Die Verladung der Erze in die Lastkörbe erfolgt durch Rinnen von trichterförmigen Verladerrümpfen aus; die Beladung eines Lastkorbes erfordert vier Secunden. Die Bahnlinie ist an drei Stellen gebrochen, und auf zwei von diesen Winkelstationen sind Dampfmaschinen zum Betriebe aufgestellt. Die Bahnanlage kostete 850 000 Frcs. und erforderte einjährige Bauzeit.

\*Die vorstehenden Zahlen dürften wohl etwas zu groß angenommen sein. Ref.



Die Verfrachungskosten von der Grube bis zum Hafen sollen 1,20 *M* für die Tonne betragen.

Von den Gruben bis zur Ladebrücke der oberen Endstation der Seilbahn vollzieht sich der Erztransport auf schmalspurigen Eisenbahnen und auf Bremsbahnen; die ansehnlichste derselben ist 230 m lang und besitzt ein Anfangsgefälle von 41 %, welches sich weiterhin zu einem solchen von 21 % ermäßigt.

Am Hafen von Garrucha ist ein Ladequai nicht vorhanden; die zu beladenden Schiffe liegen einige hundert Meter vom Lande entfernt im See; die Erze werden ihnen vermittelt Ruderbooten in Körben, und diesen selbst auf schmalspurigen Bahnen zugeführt.

Aus dem Revier bei Bédar kommen im Jahre etwa 150 000 t Erze zur Ausfuhr; dieselben werden hauptsächlich nach England verschifft. Dem Aussehen der Brüche nach scheinen hier sehr viele Erze anzustehen, doch wird von den Ingenieuren der Grube die Menge der vorhandenen brauchbaren Erze nur auf 3 Millionen Tonnen berechnet, wonach der gegenwärtige Export das Vorkommen in 20 Jahren erschöpft haben würde.

Frei an Bord Garrucha wird die Tonne 50 procentige Erze mit 6 sh bezahlt, jedes Procent Eisen über diesen Gehalt erhöht den Tonnenpreis um 3 Pence. Die Fracht nach englischen Häfen kostet zwischen 5 und 8 sh pro Tonne.

Im Revier bei Herrerias, an der Sierra Almagrera, 4 bis 5 km von der Küste des Mittelländischen Meeres und etwa 8 km von der Stadt Vera entfernt, finden sich ebenfalls bedeutende Ablagerungen von Eisenerzen, die demnächst von einem englischen Consortium pachtweise ausgebeutet werden sollen; für die Abfuhr der Erze zum Hafen ist bereits vor mehreren Jahren eine schmalspurige Eisenbahn erbaut worden.

Diese Erzablagerungen sind gleichalterig mit den vorher beschriebenen, und auch das geologische Vorkommen beider ist das gleiche. Man unterscheidet hier zwei Flöze, von denen das obere das mächtigste ist; seine Erstreckung ist auch am besten bekannt. Durchschnittlich mißt seine Mächtigkeit 10 m, bisweilen steigt dieselbe aber auch bis auf 50 m. Das untere Flöz ist weniger mächtig entwickelt, birgt aber reichere Erze von besserer Qualität.

Ihr Gehalt an Phosphor und Schwefel soll sehr unbedeutend sein, dagegen ist ihr Mangan-gehalt sehr groß, beträgt gewöhnlich zwischen 5 und 6 %, zuweilen aber auch bis zu 24 %.

Außer den vorher angeführten Bergrevieren giebt es in Spanien noch verschiedene andere, innerhalb welcher Erze gleichartigen Vorkommens anstehen; eins derselben an der Sierra de Enmedio, nahe der Eisenbahnstation En palma, steht zur Zeit in Förderung, doch soll die in ihm vorhandene Erzmenge nur etwa 1 Million Tonnen betragen. Andere, angeblich bedeutendere, von

denen, soweit sie bisher untersucht wurden, ein möglicher Export von 11 Millionen Tonnen Eisenerze in Aussicht genommen wird, finden sich bei Morata, etwa 25 km südwestlich von Mazarron und 17 km vom Mittelländischen Meere entfernt, mit dem sie jüngst durch eine Eisenbahn in Verbindung gesetzt worden sind; von da wird schon im Laufe dieses Jahres ein bedeutender Export erwartet.

Eins der bedeutendsten Grubenreviere Spaniens umgiebt die Stadt La Union etwa 15 km östlich von Cartagena; man fördert in demselben Blei-, Zink- und Eisenerze.

Wie bei Mazarron bilden silurische Schiefer, bedeckt von jüngeren Kalksteinbildungen, die Formation; beide werden stellenweise von Trachytstöcken durchsetzt. Die Schichten sind an manchen Stellen gefüllt und aufgerichtet, wodurch der Grubenbetrieb oftmals erschwert wird. Die Bleierze kommen theils als Contactgänge zwischen Schiefer und Kalkstein vor, theils durchsetzen sie beide Gesteinsarten als Gänge, oder sie bilden Lager, im Schiefer eingebettet, und Gänge im Trachyt. Die beiden letzten Arten des Vorkommens sind in technischer Beziehung am wichtigsten; sie sind mächtiger und gehaltreicher als die anderen. Ihre Mächtigkeit erreicht zuweilen 10 m. Die im Kalkstein und im Schiefer aufsetzenden Gänge sind gewöhnlich weniger bedeutend.

Die außerhalb der Trachytstöcke liegenden Vorkommen streichen Nord gegen Süd mit 10 bis 20° Abweichung gegen Nordost, ihr Fallen variiert, doch scheiden sie gewöhnlich gegen Osten ein. Die Gänge im Trachyt streichen NW gegen Südost und fallen gewöhnlich mit etwa 70° gegen Nordost ein.

Das Revier hat eine Längenerstreckung von etwa 26 km und ist 8 km breit; der zur Zeit im Betriebe stehende Theil ist nur 8 km lang und durchschnittlich 4 km breit. Die Anzahl und Größe der Concessionen sind nachfolgend verzeichnet:

Eisenerzgruben	349	mit	4159,5	ha	bei	Cartagena
"	81	"	1145,5	"	"	La Union
Bleierzgruben	620	"	2887,7	"	"	Cartagena
"	405	"	1009,3	"	"	La Union
Zinkerzgruben	22	"	154,3	"	"	Cartagena

Eine 14 km lange Eisenbahn verbindet das Revier mit Cartagena; dieselbe ist Eigenthum einer englischen Gesellschaft und besitzt eine Spurweite von 1,07 m.

Die in den Schiefen aufsetzenden Bleierzvorkommen halten im Durchschnitt nur 12 bis 16 % Blei und 120 gr Silber in 100 kg Blei; die im Trachyt vorkommenden dagegen zuweilen bis 70 % Blei und 150 bis 240 gr Silber in 100 kg Blei. Der durchschnittliche Gehalt der aufbereiteten Bleierze kann zu 50 % angenommen werden. Die gesammte Erzproduction im Jahre 1891 belief sich auf 185 041 t.



Die größte Teufe, welche die Gruben in einzelnen Fällen erreichten, ist 300 m, gewöhnlich aber geht man nicht tiefer als 200 m unter die Oberfläche; erfahrungsgemäß nimmt der Erzreichtum der Vorkommen mit der Teufe ab.

Die größeren Grubengesellschaften im Revier sind 1. La Compagnie Francaise des mines et usines d'Escombrera, 2. La Compania de Portman und 3. Ocharson et Con.

Alle Erze werden von mehreren in der Nähe gelegenen Hütten verschmolzen, deren jährliche Bleierzzeugung sich auf 60 000 t beläuft. Hier und im Mazarronrevier findet eine sehr bedeutende Bleierzzeugung statt; aus den Häfen Cartagena, Portman, Mazarron und Aguilas werden zusammen jährlich gegen 600 000 t Blei verschifft.

Die Zinkerze des Reviers, Blende und Galmei, sind ohne größere Bedeutung und kommen nur da vor, wo die Bleierze zu Tage ausgehen; die Jahresförderung ist etwa 11 000 t, ihr Gehalt ungefähr 42 %.

Die Eisenerze des Reviers sind von großer Bedeutung; sie sind jüngere Bildungen und überlagern theils die jüngeren Kalke, theils sind sie darin eingelagert. Die Mächtigkeit der Ablagerungen erreicht nicht selten 20 bis 24 m.

Von den oft harten, dunkelbraunen Erzen unterscheidet man zwei Sorten: manganhaltige und manganlose; letztere werden „trockene“ Erze genannt. Im Handel nennt man die ersteren „Cartagena manganosiferos“ und die letzteren „Cartagena secos“.

Nachstehende Analysen geben die Zusammensetzung der verschiedenen Erze:

I. Trockene Eisenerze.

A. Von der Grube El Humo.

Wasser und Kohlensäure	11,30	11,32	11,20
Kieselsäure . . . . .	14,75	19,05	12,65
Eisenoxyd . . . . .	67,45	63,85	72,72
Manganoxyd . . . . .	3,00	1,55	0,20
Thonerde . . . . .	0,68	1,41	0,15
Bleioxyd . . . . .	0,81	1,14	0,87
Kalkerde . . . . .	0,67	0,49	0,24
Magnesia . . . . .	0,35	0,39	0,66
Schwefel . . . . .	0,44	0,38	0,16
Phosphor . . . . .	0,03	0,03	0,02
Summa	99,66	99,61	98,87

Metallisches Eisen . . . . . 47,22 44,70 50,94

B. Von der Grube Las Crisolejas.

Wasser und Kohlensäure	10,38	10,10	9,75	10,25
Kieselsäure . . . . .	12,25	14,96	16,81	13,23
Eisenoxyd . . . . .	75,25	71,18	69,71	73,05
Manganoxyd . . . . .	0,41	6,98	0,98	1,11
Thonerde . . . . .	0,48	0,70	1,01	0,60
Bleioxyd . . . . .	—	0,93	0,61	0,69
Kalkerde . . . . .	0,40	0,45	0,40	0,40
Magnesia . . . . .	0,26	0,17	0,20	0,18
Schwefel . . . . .	0,27	0,33	0,35	0,43
Phosphor . . . . .	0,08	0,03	0,03	0,04
Summa	99,79	99,83	99,85	100,38

Metallisches Eisen . . . . . 52,68 49,78 48,80 51,40

II. Manganhaltige Eisenerze.

Wasser und Kohlensäure	11,02	12,90	15,00	8,00
Kieselsäure . . . . .	10,97	40,60	45,30	50,00
Eisen und Sauerstoff . .	62,91	36,30	30,00	20,00
Mangan und Sauerstoff . .	6,66	—	—	—
Zinkoxyd . . . . .	3,04	—	—	—
Thonerde . . . . .	2,17	—	—	—
Kalkerde . . . . .	0,84	—	—	—
Magnesia . . . . .	1,07	—	—	—
Schwefel . . . . .	0,16	—	—	—
Phosphor . . . . .	0,05	—	—	—
Summa	98,89	—	—	—

Der hiesige Jahresexport an Eisenerzen nach England, den Verein. Staaten und nach anderen Ländern erreicht 600 000 bis 800 000 t, wovon auf jede Sorte etwa die Hälfte entfällt. Man nimmt an, daß bei so großer Förderung die Vorkommen noch etwa 20 Jahre anhalten; indessen sei bemerkt, daß die Erze mit wachsender Teufe erheblich an Gehalt verlieren.

Die Verschiffung der Erze erfolgt von Cartagena aus und von Portman, einem kleineren Hafen in der Nähe der Gruben. Die Transportkosten von den Gruben bis zu den Häfen sind sehr verschieden; sie belaufen sich für einen Theil der Erze infolge der unzeitgemäßen Transportmittel bis auf 9 Pesetas.\* Ansehnliche Parteen befördert die früher erwähnte Eisenbahn; in diesem Falle beläuft sich die Tonnenfracht von La Union bis Cartagena (14 km) auf 2,34 Pesetas. Auch mehrere Bremsbahnen und Seilleitungen stehen für den Erztransport in Verwendung; eine der ersteren mißt 735 m und hat ein Gefälle von 49:100. Eisenerze von Las Crisolejas werden mit einer Bleichertschen Seilbahn zum Hafen von Portman transportirt; dieselbe ist 2 km lang, und der Höhenunterschied zwischen den Endstationen beträgt 193 m. Die Transportkosten auf dieser Bahn berechnen sich auf nur 0,20 Pesetas für die Tonne. Zu den Ladestellen werden die Erze mittels kurzer Bremsbahnen befördert. Nicht wenige Erze werden außerdem in Körben von Eseln zu den Hafenplätzen getragen. Die Förderung erfolgt ohne vorher festgestellten Betriebsplan; man nimmt das Erz, wo es augenblicklich am besten pafst, und betreibt gewöhnlich nur Tagebau.

Die Stellung der Arbeiter soll eine gute sein; der durchschnittliche Tagesverdienst eines tüchtigen Arbeiters wird auf 4 Pesetas geschätzt; man beschäftigt zahlreiche Jungen, namentlich beim Transport und bei der Verladung.

Während der letzten Jahre zahlte man im Durchschnitt 7 bis 8 Pesetas für „trockene“ und 12 bis 15 Pesetas für „manganhaltige“ Erze am Hafen. Der Werth der letzteren wird gewöhnlich so berechnet, daß für jedes Procent Eisen

\* 1 Peseta = 0,80 M.



0,15, für jedes Procent Mangan aber 0,40 bis 0,50 Pesetas bezahlt werden. Im Herbste 1888 galt 15procentiges Manganerz 12, und 50procentiges „trockenes“ Erz 7,50; zu Anfang des Februar 1892 dagegen 13 bzw. 5 Pesetas. Die Erzfracht nach südeuropäischen Häfen wechselt zwischen 7 und 8 sh, nach nordamerikanischen beträgt sie von 13 bis 14 sh. —

In obigen Darstellungen vermissen wir die Vorkommen bei El Petroso (Caralla), Fuente del Arco, Cehegiu und Lucainena, letzteres in etwa

30 km Entfernung von Almeria, welche 60 procentige Erze liefern können. —

Aus den Mittheilungen gewinnt man den Gesamteindruck, daß die spanische Halbinsel außer den Vorkommen bei Bilbao noch sehr reiche Eisenerzlagerstätten besitzt, daß es aber trotzdem nur „ein Bilbao“ giebt. Bei den südspanischen Erzlagerstätten, mit Ausnahme von Porman-Carthagena, ist ihre große Entfernung von der Küste hinderlich, je eine solche gebietende Rolle wie „Bilbao“ einzunehmen.

## Die Bergmännische Ausstellung in Gelsenkirchen.

In dieser Zeitschrift haben wir in den letzten Jahren leider sehr häufig das Wort ergreifen müssen, um die Industriellen, die auf praktischem Boden stehen und ihre Geschäfte vom Nützlichkeitsstandpunkt aus leiten müssen, gegen die Aufdringlichkeit von Ausstellungs-Machern aller Art zu schützen; erst vor kurzem haben wir den Erlaß eines Reichssehengesetzes herbeigewünscht, um den Ausstellungs-Bazillus, dessen Reinculturen mit einem Aufwand großer, einer besseren Sache würdiger Energie von nicht-industriellen Seiten betrieben werden, wirksam zu bekämpfen.

Bei allen diesen Gelegenheiten haben wir stets den Standpunkt vertreten, daß die Industriellen, für deren Erzeugnisse eine Ausstellung veranstaltet werden soll, einzig und allein darüber zu urtheilen vermögen, ob eine Ausstellung von Vortheil für sie sei oder nicht und ob sie zeitgemäß ist oder nicht, und daß sie es als ihr ausschließliches Recht beanspruchen müssen, die Entscheidung hierüber zu treffen. Es ist verwunderlich für den gesunden Menschenverstand, daß eine derartige selbstverständliche Sache überhaupt noch der Aussprache bedarf; leider ist aber die Veranstaltung von Ausstellungen aller Art in ein Fahrwasser gerathen, welches eine zweifelhafte Declaration in diesem Sinn schon um deswillen nöthig erscheinen läßt, daß die Industrie vor fortwährenden Belästigungen geschützt werde.

Daß die moderne Art und Weise des Zustandekommens der Ausstellungen, das Hineinziehen der Industriellen wider ihren Willen einerseits und die Sucht des Geldverdienens auf den Ausstellungen andererseits, auch diesen nicht zum Vortheil gereicht, haben viele neuere Veranstaltungen dieser Art in schlagender Weise bewiesen. Ebenso sicher läßt sich aber auch andererseits behaupten, daß Ausstellungen, welche als den wirklichen Bedürfnissen entsprechend aus den productiven Ständen hervorgehen, der Erfolg

sicher ist. Ein treffliches Beispiel für die Richtigkeit dieser letzteren Behauptung ist eine vor kurzem in Gelsenkirchen in Westfalen eröffnete Ausstellung, welche, von technischen Kreisen zuerst als Gelegenheits-Schaustellung in bescheidenem Umfang geplant, sich im Handumdrehen in eine sehr sehenswerthe und lehrende Fachausstellung ausgebildet hat, zu deren Beschreibung wir unserem Berichterstatter nunmehr das Wort überlassen.

\* \* \*

Die Geschichte der Bergmännischen Ausstellung ist schnell erzählt.

Von dem Verein der technischen Grubenbeamten des Oberbergamtsbezirks Dortmund wurde bei den Vorbereitungen für ein Verbandsfest der Gedanke angeregt, den Besuchern eine kleine Ausstellung von Neuigkeiten auf bergmännischem Gebiete vorzuführen. Ganz gegen Erwarten nahm die ursprünglich nur in kleinem Umfange geplante Ausstellung durch die Betheiligung einer großen Anzahl von Werken eine verhältnißmäßig bedeutende Ausdehnung an, so daß ein Raum von etwa 8000 qm Bodenfläche, von denen annähernd 3300 qm von Ausstellungsgebäuden (Haupthalle 1900 qm, Betriebshalle 600 qm, Festhalle 800 qm) bedeckt sind, von mehr als 200 Ausstellern vollständig in Anspruch genommen ist.

Am 1. Juli wurde die Ausstellung in der schön geschmückten Festhalle durch den Protector, Hrn. Berghauptmann Täglichsbeck, eröffnet, welcher in einer Ansprache darauf hinwies, daß sich der Verband technischer Grubenbeamten durch diese Ausstellung — der ersten rein bergmännischen — ein großes Verdienst erworben habe. Eine ähnliche Ausstellung habe noch niemals stattgefunden. In unerwarteter hoher Vollendung stehe sie da, bestimmt, den gegenwärtigen Stand der bergmännischen Technik darzuthun und Anlaß zu Verbesserungen zu geben.



Die Ausstellung dient ausschließlich dem Bergbau und Allem, was damit unmittelbar zusammenhängt, wobei wahrhaft wohlthuend wirkt, daß der sonst übliche Jahrmarktskrepel fehlt. Der moderne Bergbau stellt aber an die schwesterliche Hüttenindustrie sowie den Maschinenbau so große Anforderungen, daß auch der Hüttenmann und Maschinenbauer viel Schenswerthes findet. Wir werden in Folgendem hauptsächlich auf diesem Gebiete verweilen.

Die Ausstellung ist in folgende 12 Gruppen eingetheilt: 1. Tiefbohrapparate. 2. Gezähe für Hand- und Maschinenbetrieb, Sicherheitszündvorrichtungen. 3. Gebrauchsgegenstände und Maschinen für die Förderung. 4. Schacht- und Streckenzimmerung. 5. Pumpen und Ventilatoren nebst Nebenapparaten. 6. Beleuchtungsgegenstände. 7. Aufbereitungsgegenstände. 8. Steinkohlen, Koks, Briketts, Destillationsproducte, Erze. 9. Fossile Fauna und Flora. 10. Wohlfahrts-einrichtungen. 11. Rettungsapparate. 12. Zechenbedarfsartikel verschiedenster Arten.

Die Ausstellungsgegenstände sind entweder in der Betriebshalle, dem Hauptausstellungsgebäude oder im Freien untergebracht.

In der Betriebshalle dominirt die Elektrotechnik. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (Installationsbureaus in Köln und Dortmund) zeigt Arbeitsmaschinen in Verbindung mit Elektromotoren, z. B. eine elektrisch angetriebene Pumpe, Bohrmaschine und Ventilator. Die Deutschen Elektrizitätswerke in Aachen (Garbe, Lahmeyer & Co.) bezw. deren Vertreter Julius Kalb & Co. in Düsseldorf zeigen eine Dynamomaschine für Beleuchtung und Kraftübertragung, Elektromotoren zum Betriebe einer Kettenförderung und eines Ventilators, Lampen und manches Andere. Hervorragend ist die Ausstellung der Commanditgesellschaft Schuckert & Co. in Nürnberg, die ebenfalls Elektromotoren zum Antrieb von Förderhaspeln, Seilförderungen, Pumpen und Grubenventilatoren im Betrieb zeigt. Der Antrieb der Schuckertschen Motoren erfolgt durch mehrere von der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen a. d. Lippe aufgestellte Dampfmaschinen. Eine im Freien befindliche maschinelle Streckenförderung mit Oberseil, ausgestellt von C. W. Hasenclever in Düsseldorf, wird durch eine elektrische Kraftübertragung der eben genannten Firma betrieben. Den Oberbau zu dieser Schmalspurbahn lieferte die bekannte Firma Arthur Koppel in Bochum. Von ihr stammt auch der Oberbau der von R. W. Dinnenthal, Kunstwerkerhütte in Steele, ausgeführten Förderung mit Seilbetrieb für doppelgleisige Strecken und einer Transportbahn mit Seilbetrieb für eingleisige Strecken.

Die dritte der ausgestellten maschinellen Streckenförderungen wurde von der Firma Jorissen & Co. in Düsseldorf-Grafenberg geliefert.

Der Antrieb erfolgt durch einen Motor der Deutschen Elektrizitätswerke in Aachen.\*

In der Betriebshalle finden sich ferner von der Gasmotorenfabrik Deutz ausgestellt ein einpferdiger stehender Gasmotor mit Plungerpumpe combinirt, ein zweipferdiger stehender Gasmotor mit Ventilsteuerung und Glührohrzündung, ein zweipferdiger Benzinmotor, ein dreipferdiger Petroleummotor und ein Zwillingmotor von 16 Pferden, der zum Betriebe der von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgestellten elektrischen Beleuchtungsanlage dient. Emil Wolff in Essen zeigt eine Patentschachtpumpe für Druckluft mit innenliegendem Plungerkolben, einen Patentgesenkförderhaspel, einen liegenden Zwillingsförderhaspel mit ausrückbarer Bremsseilscheibe und einen direct betriebenen unterirdischen Druckluftventilator. Die Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal zeigt ihre bekannten Fabrikate, unter Anderem z. B. Dampfmaschinen für Kesselspeisezwecke, eine freistehende doppeltwirkende Verbunddampfmaschine, ferner eine liegende vierfach wirkende Verbundduplexpumpe mit einer stündlichen Leistung von 84 cbm für eine Förderhöhe von 50 bis 60 m. Pumpen haben auch ausgestellt Max Greeven & Co. in Crefeld und die Maschinenfabrik Gritzner in Durlach. Armaturen zeigen die Firmen: Aug. Hermann-Gelsenkirchen, H. Grofsmann-Dortmund, A. Färber-Gelsenkirchen und G. Terlingen-Oberhausen. Die im Kohlenrevier altbekannte Firma R. W. Dinnenthal, Kunstwerkerhütte in Steele, zeigt ihre Ventilatoren. Im Freien unweit des Eingangs fällt ein Riesenventilator (Patent Capell) auf, der in der Minute über 4000 cbm Luft ansaugen kann. In der Betriebshalle befinden sich noch verschiedene andere Ventilatoren, auch solche zur Lüftung von Wohngebäuden und in der Haupthalle noch eine Streckenbohrmaschine zum Ausbohren von Querschlägen u.'s. w. in ihrem ganzen Querschnitt nebst verschiedenen anderen Bohrmaschinen.

Manches andere Schenswerthe übergehend, wenden wir uns jetzt dem Hauptgebäude zu. Nicht weit vom Eingang rechts finden wir die Ausstellung von Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen. Hier interessirt uns die Mittheilung, daß die Firma bisher 1675 Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte, wovon 120 noch im Bau begriffen sind, und 6133 gewöhnliche Koksöfen gebaut hat. 400 von diesen letzteren sind noch im Bau. Einen Einblick in die Einrichtungen der Condensationsanlagen und Benzolfabriken geben die zahlreichen, sehr gut ausgeführten Photographien. An Producten stellt

\* Wir behalten uns vor, auf diese maschinellen Streckenförderungen, die für viele Massenbewegungen von Werth sind, später ausführlich zurückzukommen.



die Firma Koks aus, der in ihren Oefen erzeugt ist, u. a. auch Koks aus amerikanischer Kohle hergestellt, der sich durch seine außerordentlich hohe Dichtigkeit auszeichnet. Den Beschluss machen verschiedene Destillationsproducte, Ammoniakwasser, schwefelsaures Ammoniak, Benzol und Theer.

Wenden wir uns nun weiter nach rechts, so treffen wir auf eine große Reihe von uns Hüttenleuten wohlbekannten Firmen. Boeker & Co. in Schalke zeigen ihre bekannten Bergwerksdrahtseile, Förderseile in allen Constructionen, Streckenförderungsseile, Seile für Drahtseilbahnen und gezogene, verkupferte, verzinkte und lackirte Drähte, ferner Drahtstifte und Schienennägel. Wilh. H. Grillo in Düsseldorf hat eine reiche Collection von Seilabschnitten sowie Förderseile aus verzinkten Drähten ausgestellt, auch Heinr. Puth zeigt Drahtseile für die verschiedensten Zwecke. Desgleichen Philipp Böcker in Hohenlimburg, J. H. Lürding in Essen, Fr. Hentze in Vörde i. W. und W. Schulze in Witten. Gust. Pickhardt in Bonn hat hingegen Drahtgeflechte aller Art ausgestellt.

Friedr. Pelzer, Maschinenfabricant in Dortmund, stellt eine Reihe seiner Ventilatoren aus, darunter Turbinenventilatoren von 300 bis 700 mm Flügelenddurchmesser, ein Schmiedefeuerventilator und das Modell eines großen Grubenventilators. Wirtz & Co. in Schalke zeigen die Producte ihrer Verzinkerei, darunter Förderwagen im ganzen verzinkt. Die Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetmann in Duisburg hat von ihren Erzeugnisse nur solche für den Bergbau bestimmte zur Ausstellung gebracht, so z. B. eine Gesteinsbohrmaschine eigenen Systems, eine Schraubenbohrsäule mit Sicherung der Mutter gegen Loswerden und auf Kugeln laufend, ferner diverse Kettenmuster und KettenzerreiBproben. J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwalzwerk in Düsseldorf, zeigen geschweißte Röhren in Eisen und Stahl, Muster von Brunnenröhren und Bohrröhren bis zu 340 mm Durchmesser. Ferner Wasser-, Dampf- und Luftleitungsröhren mit Flantschenverbindung auf verschiedene Art, Dampfheizungsröhren mit Verbindungen durch Winkelflantschen, Kesselröhren in allen Arten mit und ohne Kupferende. Außerdem Qualitätsmuster von Schweisseisen- und Flußeisenröhren. In umfangreicher Weise haben Felten & Guilleaume, Carlswerk in Mülheim a. Rhein, ihre Producte zur Anschauung gebracht. Außer den verschiedensten Drahtseilen für Bergbauzwecke (runde und flache) finden wir auch Drahtgeflechte und Litzen zu Einfriedigungen, sowie Theile zu Blitzableiter-Anlagen. Richard Schwartzkopff, Maschinenfabrik in Berlin, zeigt eine Reihe von Apparaten, die einen sicheren Betrieb der Dampfkessel gewährleisten sollen, z. B. einen Dampfkessel-Sicherheitsapparat nach eigenem

Patent, einen Wassermangelmelder mit selbstthätiger Entfernung der zum Kühlhalten des Apparatertheils benutzten Luft, ferner Wasserstandszeiger nach dem Patent Ochwaldt, Controlapparate für Wasserstandsgläser an Dampfkesseln und Kochgefäßen nach eigenem Patent, u. a. auch noch eine Zeichnung einer zweitheiligen Feuerbrücke mit Zuführung hochoerwärmter secundärer Verbrennungsluft.

Die Specialfabrik für Materialprüfungsmaschinen von Alb. von Tarnogrocki in Essen a. d. Ruhr, hat eine ZerreiBmaschine für Handbetrieb zur Untersuchung von Förderseilen ausgestellt und noch eine gleiche, bei der jedoch anstatt Handbetrieb eine hydraulische Zugvorrichtung zur Anwendung kommt. Ferner sind ausgestellt ein Torsionsapparat zur Prüfung von Drähten und ein Präcisions-Biegeapparat zur Prüfung von Förderseildrähren. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg zeigen Kolben- und Saugventil zu einer Hebungpumpe von 1340 mm Durchmesser, die für den Ottoschacht II der Mansfeldschen kupferschieferbauenden Gewerkschaft in Eisleben bestimmt ist. Ferner werden gezeigt Tübbings-Segmente mit Verschraubung für einen Schacht von 5000 mm l. W., eine doppelte Plungerpumpe von 125 mm Durchmesser und 1000 mm Hub (der Plunger mit Druck- und Saug-Ventilsatz nebst gesteuerten Ventilen nach Patent Riedler gehört zu einer unterirdischen Wasserhaltungsmaschine), eine mechanische Aufsatzvorrichtung eigenen Systems für die Zeche Hannover I der Kruppschen Verwaltung und noch vieles Andere. Oeking & Co., Eisen- und Gußstahlwerk in Düsseldorf-Lierenfeld, führen ihre Fabricate aus Siemens-Martinstahl, wie Kamuwälzen, Druckrohre, Zahnräder, diverse Maschinentheile, Räder und Radsätze und vieles Andere vor. Auch die aus bestem Martinstahl erzeugten Theile zu einer Kugelrollmühle (System Lührmann) sind ausgestellt. Diese Mühle dient zum Feinmahlen von Kalkstein, Cement, Thon, Quarz u. s. w. und soll nicht nur den Steinmahlgängen und Kollergängen, sondern auch den sog. Kugelfallmühlen in Bezug auf qualitative und quantitative Leistung und geringen Verschleiß bedeutend überlegen sein. Die Mühle arbeitet continuirlich. Das Material, das bis etwa Erbsengröße vorzerkleinert werden muß, verläßt die Mühle in jeder gewünschten Feinheit bis zu 5 % Rückstand auf dem Siebe von 5000 Maschen pro qcm. Das Auswechseln von Ersatzstücken erfordert nur wenige Stunden Thätigkeit gewöhnlicher Arbeiter alle 2 bis 3 Monate. Die Bedienung der Maschine ist eine überaus einfache. Die Maschinenfabrik Baum in Herne i. W., ein noch junges, aber bereits außerordentlich leistungsfähiges Unternehmen, hat das Modell einer Separations- und Wäsche-Anlage für Kohlenaufbereitung sowie Photographieen von ausgeführten



Anlagen ausgestellt. Außer der Specialität: Separationen und Wäschen für Kohlen und Erze, befaßt sich das Etablissement mit dem Bau von Dampfmaschinen und führt auch complete Tagesanlagen für Zechen aus.

In der äußersten Ecke rechts hinten treffen wir auf die Ausstellung der Dinglerschen Maschinenfabrik in Zweibrücken. Wir sehen hier einen oscillirenden Lufthassel, der sich, weil er nur wenig Platz in Anspruch nimmt und leicht zu bedienen ist, vorzüglich für unterirdische Förderung aus einfallenden Strecken, aus Gesenken oder auch aus saigeren Schächten eignet. Für gewöhnlich werden diese Haspel mit comprimierter Luft betrieben, können aber auch mit geringer Abänderung für Dampfbetrieb eingerichtet werden. Ferner ist ausgestellt ein kleiner Grubenventilator mit schnelllaufendem Motor für comprimerte Luft. Derselbe dient speciell dazu, entlegenen Arbeitspunkten in der Grube Luft zuzuführen. Er ist blasend und saugend zu gebrauchen. Nach den Angaben liefert er bei 700 Touren 65 cbm i. d. Minute mit 40 mm Depression. Ein anderer Grubenventilator mit Turbinenantrieb dient gleichfalls zur Bewetterung entlegener Arbeitspunkte in der Grube. Der Ventilator liefert bei 500 Touren 35 cbm i. d. Minute mit 30 mm Depression und braucht etwa 60 Liter Aufschlagswasser bei 100 m Gefälle.

Nebenan hat die Maschinenfabrik von Herm. Hartung in Düsseldorf einen Sicherheitsregulator ausgestellt zur Verhütung des Durchgehens von Wasserhaltungs- und Walzenzugmaschinen bei Brüchen und der daraus entstehenden Unglücksfälle.

Wir könnten hier noch eine große Reihe interessanter Ausstellungen namhaft machen, z. B. die der Fahrendeller Hütte in Bochum, Gehr. Körting in Dortmund, Actien-Gesellschaft Prinz Rudolf in Dülmen, wollen uns aber jetzt zum Eingang zurückbegeben, um von dort aus unsere Wanderung nach links anzutreten.

Hier treffen wir bald auf die Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co. in Gelsenkirchen. Da sind Räder und Radsätze aus Siemens-Martin- und Temperstahl zu sehen, sowie Stahl für verschiedene Transportzwecke, Schiebkarrenräder, diverse Maschinentheile und sonstige Stahlfaçongegenstände nebst Qualitätsproben. Aus Flußstahlblech geprefte Förderwagenräder stellen auch aus: L. Koch in Siegen-Sieghütte und Herm. Siebeck in Bochum. Förderwagen in verschiedener Ausführung zeigte Jul. Lindner in Annen. Die Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff hat eine Laufgewichts-Waggonwaage ohne Geleisunterbrechung ausgestellt. Diese hat eine Tragkraft von 30 000 kg, eine Brückenlänge von 6 Meter. Sie hat eine Ablafsvorrichtung durch hydraulischen Cylinder combinirt mit Handwind-

werk. An der Waage ist ein Registrirapparat zum Aufdrücken der Gewichte auf die Wiegekarten angebracht. Ferner hat die Firma eine Grubenwaage von 1500 kg Tragkraft mit besonderer Manco-Skala und rascher Entlastung ausgestellt, bestimmt zum Abwiegen von Förderwagen in Bergwerken. Zu erwähnen sind noch: eine eiserne Decimalwaage von 5000 kg Tragkraft mit vollständiger Entlastung, eine Maschine zum Prüfen von Draht von 1000 kg Tragkraft mit Laufgewichtswaage, je eine Krannwaage von 10 000, 5000 und 2500 kg Tragkraft, endlich Feldschmieden und Grubengebläse. Nicht weit davon entfernt ist die Ausstellung der Maschinenfabrik de Fries & Co. in Düsseldorf. Auch hier wird eine Waggonwaage ohne Geleisunterbrechung von 30 000 kg Wiegefähigkeit und 40 000 kg Tragkraft gezeigt. Diese hat hydraulische Entlastung und gleichzeitige Reserve-Handkettenentlastung, Laufgewichtsconstruction und Gewichtsdruckapparat. Ferner wird gezeigt eine Krannwaage von 5000 kg Wiegefähigkeit und eine Grubenwaage in Laufgewichtsconstruction zum Einbauen in die Grubengeleise, mit Doppeltraghebeln, pendelnder Brücke, Entlastungsvorrichtung und abnehmbarem Blechbelag. Lüders-Flaschenzüge, Ventile in Eisen und Rothguß, Condensations-Wasserableiter und Armaturen aller Art vervollständigen die Ausstellung genannter Firma. Schüchtermann & Kremer, Maschinenfabrik in Dortmund, haben einen großen Grubenventilator nach System Rateau mit 3,4 m Flügeldurchmesser, Centrifugalpumpen, eine Aufsatzvorrichtung für Förderkörbe und einiges Andere vorgeführt. Winden als Specialität stellte die Firma W. Neuhaus in Crengeldanz aus; desgleichen A. Neuhaus in Heren a. d. Ruhr.

Bei unserm bisherigen Rundgange durch die Haupthalle haben wir namentlich das herausgegriffen, was dem Hütten- resp. Maschinenmann besonders in die Augen fiel, und es muß zugestanden werden, daß manches Erwähnenswerthe und auch größere Kreise Interessirende bisher nicht die gebührende Würdigung gefunden hat, so daß ein Rückblick angezeigt ist. Wir nennen hier zunächst die theilweise äußerst geschmackvoll hergerichteten Ausstellungen der größeren Zechen, wie z. B. Hibernia, Consolidation, Pluto, Holland, Dahlbusch, Julius Philipp. Neben der Ausstellung von Kohle, Koks, Briketts finden wir vielfach Mittheilungen über Betriebseinrichtungen und instructive Modelle. Speciell den Geologen interessirend ist die Ausstellung des Vereins technischer Grubenbeamten zu Gelsenkirchen. Mit Unterstützung durch Grubenverwaltungen und Privatpersonen sind hier Kohlenstücke und Gesteinsstufen mit Petrefacten aus den wichtigsten Flötzen des westfälischen Steinkohlenbeckens, mit den untersten Flötzen be-



ginnend und bis zum jüngsten bekannten Flötze fortschreitend, zur Anschauung gebracht. Die Namen der Flötze sind auf Schildern angegeben und ist auch jedes Stück mit dem Namen seines Fundortes versehen.

Dafs die Sprengtechnik hervorragend vertreten, darf nicht wundernehmen. Die Fabricanten von Carbonit, Dynamit, Roburit, Westfalit und Dahmetit zeigen die Rohstoffe sowie Imitationen der fertigen Patronen. Die Kraft des Sprengstoffs wird durch die Wirkung auf angebohrte Bleiklötze, die nachträglich durchschnitten wurden und eine mehr oder minder grofse Ausbauchung zeigen, anschaulich gemacht.

Ganz besonderes Interesse erregt auch die Abtheilung Sicherheitslampen und Signalvorrichtungen. Das Benzin hat als Brennstoff die Oberhand erlangt, wie dies die reichhaltigen Schaulstellungen der Firmen Friemann & Wolf-Zwickau, O. Vogelsang-Gelsenkirchen, H. Freise-Hamme b. Bochum, W. Seippel, ebendasselbst, Böll & Distelmann-Waldenburg, J. G. Höpfner-Leopoldshall, W. Bein-Gelsenkirchen und F. Schmitz & A. Höing in Altendorf (Rhld.) zeigen. Elektrische Grubenlampen haben ausgestellt die Frankfurter Accumulatorenwerke C. Pollak & Co., ferner die Accumulatorenfabrik Actien-Gesellschaft in Hagen, M. Vorster in Jena und F. Feldhaus in Köln. Signalvorrichtungen zeigten Otto Winkler in Dresden, Chr. Weuste in Duisburg und Otto Vogelsang in Gelsenkirchen.

Dem bergmännischen Charakter der Ausstellung entsprechend sind auch zahlreiche Firmen mit den verschiedenartigsten Gesteinbohrmaschinen vertreten. Der uns zur Verfügung stehende Raum gestattet es nicht, auf constructive Einzelheiten einzugehen, wir müssen uns darauf beschränken, die ausstellenden Firmen zu nennen, nämlich: C. Funke in Hagen, W. Wickardt in Aachen, Gebr. Illinghaus in Camen, C. A. Chaineux & Co. in Aachen, H. Korfmann jr. in Witten, A. Schulte in Sodingen bei Herne und Gust. Wolff jr. in Linden in Westfalen.

Förderhaspel lieferten aufser den schon früher genannten Firmen noch: Otto Nordhaus-Dortmund, A. Cremer-Hörde und Gebr. Stern in Essen. Gottfr. Degenhard in Unna i. W. hat eine patentirte Drehscheibe für schmalspurige Geleise ausgestellt, welche absolute Sicherheit und Gefahrlosigkeit des Verkehrs mit der leichten Beweglichkeit der sonst gebräuchlichen Drehvorrichtungen vereinigt.

Unmittelbar daneben sieht man die Lessingsche Fangbremse für Förderkörbe und Fahrstühle.

Gezähe aller Art zeigen: Gustav Nofs-Dortmund, Friedr. Hüppe & Co.-Remscheid, Heinr. Reinoldt-Remscheid, die Firma

Mummenhoff & Stegemann-Bochum, Ernst Reinhard in Gelsenkirchen und Carl Winkhaus in Hagen.

Wetterlutton in verschiedener Ausführung liefern A. Peters-Eickel, H. von der Weppen und M. Würfel, beide in Bochum.

Treibriemen stellen aus: Gottfried Stinshoff-Witten, Gust. Kunz-Treuen in Sachsen, C. Schwanitz & Co., Gummitreibriemen, Berlin, W. Funke-Broich, R. Becker-Mülheim a. d. Ruhr, F. Jungmann-Gelsenkirchen.

Wenden wir uns nun zum Schlufs den Gegenständen zu, die im Freien aufstellung gefunden haben, so fällt uns neben der Betriebshalle zunächst der von der Gewerkschaft Orange in Schalke i. W. gelieferte Kessel auf. Es ist dies ein Circulations-Wasserröhrenkessel für 10 Atm. Betriebsdruck und 180 qm Heizfläche mit Regelung der Wasserzufuhr zu den Siederöhren zur Erzielung einer vortheilhaften Circulation und Gewinnung trockenen Dampfes. Die Kesselfeuerung ist mit einem der Fahrendeller Hütte in Bochum patentirten Verbrennungsapparat zur rationalen Ausnutzung aller Brennmaterialien versehen. Grofse Kohlenersparnis (20%), vortheilhafte Ausnutzung geringwerthigen Brennmaterials, bedeutende Erhöhung der Kesselleistung, grösste Rauchverzehrung und leichte Bedienung werden dem Apparat von den Erfindern zugesprochen.

Nicht weit von diesem Kessel bemerken wir die Ausstellung der Actiengesellschaft Hohenzollern in Düsseldorf-Grafenberg. Aufser einer Reihe Oefen eigenen Systems zur Erwärmung von Räumen bis zu 5000 cbm Inhalt finden wir eine Dampfschiebe Bühne mit feuerlosem Kessel nach dem System Lamm-Francy. — Gleich beim Haupteingang fällt die Ausstellung der Actiengesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen auf. Ein grofses, 10 m breites und 8 m hohes Portal ist in sehr geschmackvoller Weise aus lauter gufseisernen Rohren combinirt. Dahinter finden sich gufseiserne Tübbings (Schachtringe) für Bleidichtung und Holzpicotage, sowie einige grofse Muffenrohre, aufrechtstehend in getrockneten Formen und nahtfrei gegossen. Der Ausstellungsplatz der Firma ist eingefriedigt mittels gufseiserner Zaunständer, die ohne Mauerung durch die eigenartige Construction des Fußes aufgestellt sind.

Carstanjen & Co. in Duisburg stellen ineinandergreifende Cementformsteine zu Schachtausmauerungen in wirklicher Gröfse und ein Modell einer Schachtausmauerung mit doppelten Ringen aus. Cementplatten, Krümmer u. dergl. mehr zeigt Franz Bielefeld in Gelsenkirchen. Die Actiengesellschaft für Monier führt ihre bekannten Arbeiten, darunter ein sehr schlankes Monier-Dachgewölbe von 17 m Spannweite, nicht rostende und nicht stockende Reservoirs und dergl. mehr vor.



Es erübrigt uns nur noch, mit einigen Worten der ausgestellten Wohlfahrtseinrichtungen zu gedenken. Es sind dies in erster Linie die mustergültig ausgeführten Brausebadeinrichtungen für Bergwerke und Fabriken von Göhmann & Einhorn in Dortmund und H. Schaffstädt in Gießen. M. Schneider in Gelsenkirchen hat eine Döckersche Epidemie - Lazareth - Baracke

ausgestellt. In derselben haben wieder einschlägige Specialausstellungen Platz gefunden.

Zum Schlufs unserer Wanderung mag nur noch der Wunsch Ausdruck finden, dafs der Besuch der Ausstellung, die noch bis Mitte August geöffnet sein wird, auch von seiten der Eisenhüttenleute ein recht reger sein möge.

K.

## Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

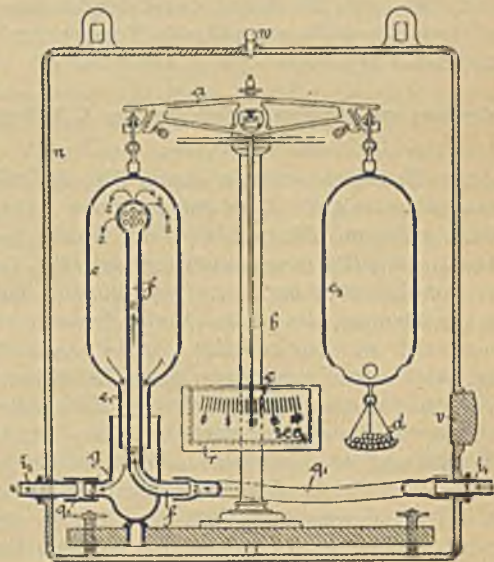
### Neue Gaswaage (Oekonometer).

Zu Anfang dieses Jahres hielt Hr. M. Arndt im Aachener Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure einen Vortrag über seine neue kohlen-sparende Gaswaage (Oekonometer) für laufende Bestimmung des Kohlensäuregehalts in Rauchgasen zur Ermittlung der infolge zu grosser Mengen von Verbrennungsluft eintretenden Wärme- und Kohlenverluste.

Um zu erkennen, ob die Zuführung der Verbrennungsluft zum Brennstoff im erforderlichen Mafse stattfindet oder nicht, dazu dient die Untersuchung der Rauchgase, entweder durch die chemische oder durch die Gewichtsanalyse. Die chemische Analyse hat unstreitig den grossen Nachtheil, dafs sie sehr umständlich und nur so lange von Werth ist, als man sich mittels des Absorptionsapparats mit der Untersuchung der Rauchgase beschäftigt; unterbricht man diese, so ist damit auch jede Controle über die Verbrennung unterbrochen. Man kann mittels der chemischen Untersuchung sich wohl davon überzeugen, ob eine Feuerungsanlage so eingerichtet ist, dafs sie eine gute Verbrennung zu geben vermag, nicht aber davon, ob sie stets so bedient wird, dafs sie auch dauernd wirklich gute Resultate ergibt.

Es ist somit ein dringendes Bedürfnifs für einen Apparat vorhanden, welcher dauernd an der Feuerstelle verbleibt und die nothwendige Aufsicht über die Verbrennung ununterbrochen ohne Zuthun des Heizers selbstthätig ausübt, kurz, dem Heizer eine stete Anweisung giebt, wie er sein Feuer zu bedienen, wieviel Luft er ihm jeweilig zuzuführen hat, um die Verbrennung möglichst vollkommen, aber auch möglichst vortheilhaft erfolgen zu lassen. Ein solcher Apparat kann nur eine Gaswaage sein. Das Princip der Gaswaage an und für sich ist nicht neu, während aber die bisher ausgeführten Apparate dieser Art von dem Einflufs der Druck- und Temperaturschwankungen abhängig waren, ist dies bei dem neuen „Oekonometer“ nicht der Fall. Diesem Apparat liegt der Erfindungsgedanke zu Grunde, bei einer im luftdicht abgeschlossenen Raume stehenden Gaswaage die zu untersuchenden Gase unmittelbar zu wägen

und so durch den zu ihrer Aufnahme dienenden Gasbehälter *e* strömen zu lassen, dafs hierbei die Gaswaage ohne Widerstand und daher mit grösster Empfindlichkeit sowie unabhängig von Druck- und Temperaturunterschieden arbeiten kann.



Der Waagebalken *a* trägt den ausbalancierten, unten offenen Glasbehälter *e*, der nach unten bei *e* verengt ist. Durch das Rohr *f*, das mittels des Kautschukschlauches *q* mit der Gasleitung in Verbindung steht, werden die zu prüfenden Gase in den Behälter *e* eingeführt und durch *g* bzw. *h* abgesaugt.

Die Waage steht in einem luftdicht verschlossenen Behälter *n*, der mit einer oder mehreren Glasscheiben versehen ist. Die Scala *c* erhält entweder eine Eintheilung nach Gewichtseinheiten oder ist so eingerichtet, dafs der Abstand zweier Theilstriche sich auf ein Volumenprocent einer in dem zu wägenden Gasgemisch enthaltenen bestimmten Gasart bezieht. So zeigt beispielsweise in der Zeichnung die Scala *c* eine Theilung für Volumenprocente Kohlensäure zum Zwecke der procentischen Bestimmung des Kohlensäuregehaltes in Rauchgasen. Der Gasbehälter *e* und



der Waagebalken *a* werden entweder durch ein ebenfalls unverschlossenes, in seinem Auftriebsvermögen demjenigen des Gasbehälters *e* gleichwerthiges Compensationsgefäß *e*<sub>2</sub> und außerdem noch durch Gewichtskörperchen *d*, oder aber lediglich durch die letzteren so ausbalancirt, daß der Zeiger *b* des Waagebalkens *a* dann auf den Nullstrich der Scala einspielt, wenn man atmosphärische Luft durch den Apparat saugt. Um bequem zu den Gewichten *d* gelangen zu können, befindet sich im Kasten *n* ein Verschluss *v*. Der an der oberen Fläche des Kastens angeordnete Stopfen *w* dient dazu, um von Zeit zu Zeit in den Kasten *n* atmosphärische Luft einsaugen zu können, falls wirklich aus *g* Gase diffundirt sein sollten.

Dadurch, daß der Gasbehälter *e* unten offen, somit der Druck innerhalb desselben stets derselbe ist wie außerhalb, kommen Druckschwankungen und Barometerstand bei diesem Apparat nicht in Betracht. Ebenfalls sind Temperatureinflüsse ausgeschlossen, weil die den Apparat durchströmenden Gase die darin vorwaltende Temperatur in den engen Gasleitungen sofort annehmen.

#### Bestimmung von Phosphor im Flußeisen von C. B. Dudley und F. N. Pease.

1 g Flußeisen wird in einem 300-cc-Erlenmeyerkolben mittels 75 cc Salpetersäure 1,13 in Lösung gebracht. Hierauf wird eine Minute lang gekocht, 10 cc Permanganatlösung zugefügt, bis zum Verschwinden der Farbe gekocht und dann von der Flamme genommen. Einige Kryställchen Eisenvitriol werden zugefügt, wobei sich die Flüssigkeit beim Umschütteln klärt. Es ist darauf zu achten, daß ein möglichst geringer Ueberschuß an Eisenvitriol verwendet wird. Die klare Flüssigkeit wird auf 103° erwärmt, 75 cc auf 27° erwärmte Molybdänflüssigkeit zugefügt, der Kolben mit einem Gummistöpsel gut verschlossen und unter Umwicklung eines Tuches 5 Minuten lang gut geschüttelt. Nach 5 Minuten langem Stehen, während dessen sich der Niederschlag abgesetzt hat, wird abfiltrirt und mit einer sauren Ammoniumsulfatlösung ausgewaschen.

Der Niederschlag wird dann mittels 5 cc Ammoniak 0,90 in 20 cc Wasser auf dem Filter gelöst und die Lösung in dem Fällungskolben aufgefangen. Das Filter wird so lange ausgewaschen, bis das Filtrat ungefähr 150 beträgt. Nach dem Zufügen von 10 cc conc. Schwefelsäure wird auf 200 cc verdünnt, die Flüssigkeit durch einen Reductor gegossen und mit etwa 200 cc Wasser nachgewaschen. Die so reducirte Molybdänsäure wird mit Permanganat titrirt.

Die bei der Methode benutzten Apparate zeigen beifolgende Skizzen. Fig. 1 giebt den Schüttelapparat wieder, dessen weitere Erläuterung kaum nothwendig erscheint. Der Kasten ist zur Aufnahme von vier Kolben eingerichtet. Mehr einzusetzen, ist nicht rathlich, da sonst die zuerst

fertiggestellten Kolben zu stark abkühlen. Auf dem Boden des Kastens befindet sich eine dicke Gummiplatte. Fig. 2 zeigt den Reductor. Das Rohr ist unten mit einem durchbohrten Gummipfropfen verschlossen. Auf diesem liegt eine fein durchlöchernte Platinscheibe, dann folgen 20 mm reiner weißer Sand und hierauf wieder ein Platinsieb. Der Rest des Rohres wird mit gepulvertem Zink gefüllt,

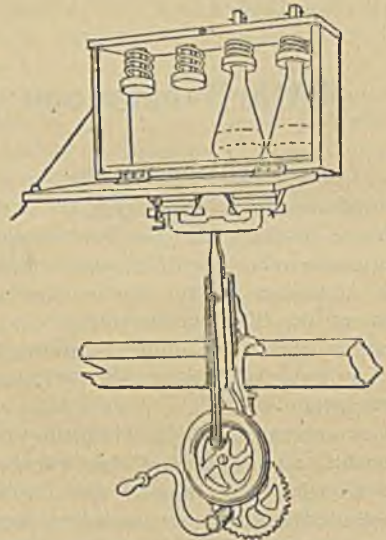


Fig. 1.

dessen Korngröße so beschaffen ist, daß die Körner wohl durch ein 20-Maschen-, nicht aber durch ein 30-Maschensieb passieren. Die Reagentien sind folgendermaßen zusammengesetzt: Zur Oxydation wird eine Lösung von 12,5 g reinem Permanganat in einem Liter Wasser gebraucht. Zur Herstellung der Molybdänlösung werden 100 g Molybdänsäure in 400 cc Ammoniak 0,96 gelöst und die Lösung durch ein Filter in 1000 cc Salpetersäure 1,2 gegossen. Die Flüssigkeit muß wenigstens 24 Stunden vor dem Gebrauch zu erhalten, werden 27,5 cc Ammoniak 0,96 in ein halbes Liter Wasser gegossen, 24 cc conc. Schwefelsäure zugefügt und das Ganze auf ein Liter verdünnt. Die Permanganatlösung zum Titriren wird hergestellt durch Auflösen von 2 g Permanganat in einem Liter Wasser. Die Lösung muß vor dem Gebrauch wenigstens 8 Tage im Dunklen gestanden haben.



Fig. 2.

Zur Titerstellung wird metallisches Eisen benutzt; zu diesem Zwecke werden 0,15 bis 0,2 g Klavierdraht, dessen Beimengungen vorher bestimmt wurden, in 50 cc verdünnter Schwefelsäure (1:4) aufgelöst, die Lösung 10 Minuten lang gekocht, auf 150 cc verdünnt, durch den Reductor gegossen und dieser mit 50 cc Wasser ausgewaschen.



Die Flüssigkeit wird nun mit der zu stellenden Permanganatlösung titirt. Aus dem so gefundenen Eisentiter ergibt sich der Phosphortiter durch folgende Berechnung: Der Molybdäntiter ist 90,76 % des Eisentiters. In dem gelben Niederschlag ist der Phosphor zu 1,90 % der Molybdänsäure vorhanden. Der Phosphortiter ist also = Eisentiter  $\times 0,9076 \times 0,0190 = \text{Eisentiter} \times 0,01724$ .

Es sei hier darauf hingewiesen, daß Eisenvitriol häufig phosphorsäurehaltig ist. Die Molybdänlösung sollte nicht in größerem Vorrath hergestellt sein. Die Benutzung einer Lösung, die älter als 10 Tage ist, erscheint nicht rätlich. Da das künstliche Ammonsulphat häufig Phosphorsäure hält, bereitet man sich das Waschwasser am besten in angegebener Weise. Vor dem Gebrauch des frisch gefüllten Reductors müssen einige blinde Analysen durch den Reductor gehen und deren Permanganatverbrauch festgestellt werden. Diese Feststellung ist jeden Morgen, ehe der Reductor in Thätigkeit tritt, nothwendig. Durch Saugen soll die Geschwindigkeit des Durchfließens geregelt werden. Da der Reductor energisch wirkt, kann die Geschwindigkeit eine recht erhebliche sein. Die vollkommen reducirte Lösung des Ammonphosphormolybdats soll mehr oder weniger grün erscheinen. Tritt eine „Portwein“-Farbe auf, so muß die Reduction wiederholt werden. Wenn die Flüssigkeit zu langsam fließt oder wenn sie zu warm ist, so findet eine zu starke Wasserstoffentwicklung statt, wobei sehr leicht Theile der Flüssigkeit verspritzt werden. (Journ. of Anal. and Appl. Chem. 1893, S. 108.)

#### Ueber die gasvolumetrische Bestimmung des Kohlenstoffs in Stahl und Eisen. Von G. Lunge.

In Weddings „Ausführl. Handb. der Eisenhüttenkunde“ Bd. 1, 2. Lief., S. 634, ist die von mir mit Marchlewski bereits in „Stahl und Eisen“ 1891, Seite 666 beschriebene Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen kurz erwähnt, aber auf S. 635 über diese, zusammen mit allen anderen gasvolumetrischen Methoden, das Urtheil gefällt, daß sie den gewichtsanalytischen Methoden nachstehen, da sie mit sehr kleinen Mengen arbeiten und daher alle Fehler der Wägung und alle Verluste zu erheblichem Ausdruck bringen. Auch in Bezug auf Schnelligkeit habe ich kein Vortheil herausgestellt und mache man daher in der Berliner Bergakademie keinen Gebrauch von diesen Methoden.

Aus diesen Bemerkungen geht hervor, daß man zu Berlin augenscheinlich nur nach dem Wiborghschen Verfahren gearbeitet hat, bei dem allerdings sehr kleine Einwagen gemacht werden (0,1 bis 0,2 g), während jener Tadel für unser Verfahren gar nicht gilt, bei dem von Roheisen 0,5 g, von Stahl 2 bis 3 g und von weichem Eisen 5 g zur Analyse kommen.

Daß dann die Bestimmung auf dem von mir angegebenen gasvolumetrischen Wege (Messung über Quecksilber) viel genauer als die Auffangung in Natronkalk in Gewichtsbestimmung ausfallen muß, wird schon durch die Bemerkung Weddings selbst (S. 631) erwiesen, wonach man weniger als 0,0001 g CO<sub>2</sub> auf den gewöhnlichen analytischen Waagen nicht mehr wägen, wohl aber messen könne. Man muß aber viel weiter gehen. Die Genauigkeitsgrenze bei der Gewichtsbestimmung der Kohlensäure reicht lange nicht so weit wie die Empfindlichkeit der Waage. Es ist jedem Chemiker bekannt, daß die Abwägung von Apparaten mit größerer Glasoberfläche wegen der nie ganz gleichbleibenden Condensation von Feuchtigkeit an den Glasflächen mit einer Unsicherheit behaftet ist, die z. B. für die gewöhnlichen U-Röhren-Paare sicher auf  $\pm 0,001$  g geht. Ferner gehört entschieden ziemlich große Erfahrung dazu, um nicht entweder ein wenig Feuchtigkeit in die Kohlensäure-Absorptionsapparate mitzunehmen, oder aber umgekehrt ein wenig Wasser aus diesen fortzuführen, was sich durch kein äußerliches Anzeichen verräth, bei den gasvolumetrischen Methoden jedoch fortfällt.

Allerdings hatten die früheren Methoden der letzterwähnten Klasse noch ganz erhebliche Fehlerquellen, die in unserer Mittheilung a. a. O. erwähnt, aber bei unserem Verfahren ganz vermieden worden sind. Das letztere sieht viel complicirter aus, als es in Wirklichkeit ist; in meinem Laboratorium lernt es jeder Praktikant in einem halben Tage. Allerdings bot die Handhabung des mit Quecksilber gefüllten „Niveaurohres“ und „Reductionsrohres“ mit ihrer nothwendigerweise schwer gehaltenen „Gabelklammer“ früher eine gewisse Unbequemlichkeit, die aber seit Construction des von mir in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1892, S. 677 beschriebenen mechanischen Stativs vollkommen verschwunden ist. Hierdurch ist die gasvolumetrische Methode in der von mir gesehene Ausbildung nicht nur zu einer der genauesten, sondern auch zur bequemsten und schnellsten aller Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl geworden. Die Vorbehandlung ist dabei identisch mit der bei allen Chromsäure-Methoden anzuwenden den, und kann jede beliebige, dafür richtig befundene Form dieser Methoden natürlich auch hier angewendet werden: die a. a. O. gegebenen Vorschriften über die Menge der anzuwendenden Reagentien sind eben nur als Beispiele anzusehen. Nach der Ausscheidung des Kohlenstoffs und Oxydation desselben findet dann einfach, statt eines Vor- und Rückwägens von Absorptionsröhren, ein in viel kürzerer Zeit abzumachendes Messen von Gasvolumen statt; das halbstündige Durchleiten von Luft, das bei der Gewichtsanalyse nothwendig ist, und das längere Stehenlassen der Röhren im Waagengehäuse fällt hier ganz fort.



Es sei mir schliesslich gestattet, auf einige Punkte aufmerksam zu machen, die sich bei längerem Gebrauch des Apparates als erwähnenswerth herausgestellt haben. Es ist nöthig, den Entwicklungskolben so gross zu machen, dass er ausser der früher angegebenen Menge von Reagentien noch mindestens etwa 10 cem fasst, damit man genügenden Raum zum Kochen hat. Wenn die Vorschrift, ihn 200 cem gross zu machen, wirklich erfüllt ist, so stimmt dies mehr als genügend; ist aber der Kolben etwa zu klein gerathen, so muss man an der Säure 5 bis 10 cem abbrechen. Ferner kommt es vor, dass man sich verrechnet

und nicht so viel Gas in das Mefsrohr bekommt, um noch ablesen zu können. In diesem Falle lässt man entweder aus dem Orsatrohr etwas kohlenstofffreie Luft in die Gasbürette eintreten, oder, was sicherer ist, aber nicht immer rechtzeitig ausgeführt werden kann, man entwickelt durch Wasserstoffsperoxyd etwas mehr Sauerstoff im Kolben. Endlich darf man das Vacuum beim Senken des Niveaurohres nicht so stark machen, dass das Kochen am Kolben zu stürmisch würde.

Zürich. *Technisch-chemisches Laboratorium  
des Polytechnikums.*

## Krankenversicherung und Arzneimisbrauch.

Da unter den Aufwendungen der Krankenkassen in den letzten Jahren namentlich die Kosten für Arzneien und Heilmittel eine ganz erhebliche Steigerung erfahren haben, so ist auf Anregung des Vorstands der Ortskrankenkasse der Fabrikarbeiter zu Lüdenscheid seitens verschiedener Krankenkassenverbände an das hohe Haus der Abgeordneten die Bitte gerichtet worden, veranlassen zu wollen, dass

die Medicinaltaxe für die gesetzlichen Zwangskassen um mindestens 25 % ermässigt wird.

Diese Bitte ist wie folgt begründet worden. Nachdem durch gesetzliche Bestimmung angeordnet, dass den Mitgliedern der Krankenkassen sämtliche Arzneien und Heilmittel auf Kosten der Kasse zu liefern sind, haben die Aufwendungen der letzteren für diesen Zweck eine ganz bedeutende Zunahme erfahren.

Die Kassenmitglieder sind, wie die Erfahrung zeigt, gar zu sehr geneigt, diesen Vortheil der Krankenversicherung voll und ganz auszunutzen. Sehr oft wird heute bei leichten Erkrankungen und Unpäßlichkeiten, die durch den Gebrauch gewöhnlicher Hausmittel meist schnell zu beseitigen sind, sofort ärztliche Hülfe in Anspruch genommen und verspricht man sich von der verschriebenen Arznei einen weit besseren Erfolg, als von einem oft für wenige Pfennige zu beschaffenden Hausmittel. Zeigt ein verordnetes Medicament nicht sofort den erhofften Erfolg, so wird vielfach die Anwendung eines anderen Mittels verlangt, und die Herren Aerzte sind — unter dem Druck der freien Wahl — bisweilen gar leicht geneigt, auch solchen Wünschen Rechnung zu tragen.

Ferner ist noch zu bedenken, dass der Arzt bei Gewährung freier Arznei seitens der Kassen auch zu einer theureren Medicin greift, wenn er sich von derselben einen besseren Erfolg verspricht, während er im andern Falle mit Rück-

sicht auf die pecuniären Verhältnisse des Patienten davon Abstand nimmt.

Der vermehrte Verbrauch der Arzneien infolge der vorerwähnten Bestimmung ist eine allgemein anerkannte Thatsache.

Es sei ferne von uns, gegen einen Misbrauch der Wohlthat einer Gewährung freier Arznei seitens der Krankenkassen zu Felde zu ziehen. Der Segen dieser Einrichtung ist ein zu grosser, als dass er durch eine misbräuchliche Benutzung in Schatten gestellt werden könnte. Wie schon bemerkt, liegt es aber für den Arbeiter gar zu nahe, von einer ihm gesetzlich zustehenden Vergünstigung den ausgiebigsten Gebrauch zu machen. Leider wird von ihm dabei übersehen, dass er dadurch einem Institut vermehrte Lasten aufbürdet, zu dessen Unterhalt er selbst  $\frac{2}{3}$  aufzubringen hat. Der Gemeinsinn ist eben meist noch zu wenig ausgebildet, um gebührend zu erwägen, wie übertriebene Anforderungen an eine durch die Beiträge ihrer Mitglieder erhaltene Institution stets auf jene zurückfallen und dass Aufwendungen, die mehr oder weniger unnöthig gemacht werden, bewirken, dass die Leistungen der Kasse auf anderen Gebieten, so erwünscht dies auch in manchen Fällen sein möchte, beschränkt werden müssen.

Die Vorstände der Kassen sind nicht in der Lage, einem solchen Misbrauch durch Belehrung u. s. w. wirksam entgegenzutreten zu können; es bleibt ihnen nur übrig, die erwähnten Mehrausgaben dadurch zu verringern, dass sie auf die Arzneikosten weitergehende Rabattsätze anstreben.

Ein solches Verlangen erscheint aber durchaus nicht als ein unbilliges. Vergleicht man die von den Aerzten allgemein concedirte Honorarermässigung mit den Vergütungen der Apotheker, so fällt sofort ins Auge, dass jene einen viel



bedeutenderen „Rabatt“ darstellen, und haben sich die Aerzte durchweg zu einem solchen verstanden, obgleich die von ihnen seitens der Kassenmitglieder zu beanspruchende Dienstleistung in einer kaum zu controlirenden Weise ausgebeutet werden kann, während es sich bei den Apothekern doch stets nur um eine ganz bestimmt abzugrenzende Vergünstigung handelt. Und diese zu beanspruchende Vergünstigung wird zum Theil schon durch den vermehrten Umschlag, durch den Verkauf theurerer Arznei- und Heilmittel, sowie durch den Vortheil der Baarzahlung, namentlich aber dadurch aufgewogen, daß der Apotheker vor Verlusten, wie sie im Geschäftsverkehr mit den wenig bemittelten Klassen nicht zu umgehen sind (zumal wenn die Verhältnisse durch Krankheit und Mangel an Verdienst zerrüttet werden) bewahrt bleibt.

Die bis dahin von den Apothekern gewährten Rabattsätze müssen als durchaus unzulängliche bezeichnet werden. Ein größeres Entgegenkommen ist von dieser Seite auch bei einer Vermehrung der Apotheken, wie sie in Aussicht steht, nicht zu erwarten. Man muß vielmehr befürchten, daß bei zunehmender Concurrenz sich das Bestreben, durch Abschluß von Conventionen der Einräumung hoher Rabattsätze

entgegenzuwirken, in vermehrtem Mafse geltend machen wird.

Durch die Einrichtung besonderer Apotheken für Krankenhäuser und sonstige gemeinnützige Anstalten würde man dem von uns beklagten Uebelstande nur an größeren Plätzen oder Orten mit starken Kassenverbänden einigermaßen entgegenwirken können; man kann sich nicht verhehlen, daß die Arbeiter bei größeren Entfernungen auf die ihnen gebotenen Vortheile, die in jedem einzelnen Falle doch immerhin nur einen kleinen Betrag ausmachen, vielfach verzichten werden.

Wir möchten in unserer Petition eine Vergünstigung erbitten, welche sämmtlichen Krankenkassen des ganzen Staates, also auch den kleineren Verbänden, die einer solchen ganz besonders bedürftig erscheinen, zu gute kommt, und leben der Hoffnung, daß das hohe Haus durch Annahme unseres Antrags dem Krankenversicherungs-Gesetz eine wesentliche Verbesserung einreihen wird. Formelle Bedenken dürften demselben um so weniger entgegenstehen, als bekanntlich die Medicinaltaxe bezw. der Preisabrundung bei Berechnung der Recepte u. A. auch für die Krankenkassen schon Ausnahmen vorgehen hat.

## Die deutsche Arbeiterversicherung in französischer Beleuchtung.

Es kann für uns nicht ohne Interesse sein, zu wissen, wie man im Ausland über die socialpolitische Gesetzgebung Deutschlands in den letzten Jahren denkt, zumal von seiten der Regierungskreise stets der sicheren Zuversicht Ausdruck gegeben wird, daß andere Länder uns auf diesem Gebiete nachfolgen werden. Angesichts der in Frankreich bevorstehenden Neuwahlen hat die „Révue industrielle“ vom 10. Juni d. J., weil sie meint, diese Neuwahlen könnten die Deputirtenkammer vielleicht veranlassen, „einige ihrer letzten Sitzungen einem Gesetzentwurf über die obligatorische Arbeiterversicherung zu widmen“, Gelegenheit genommen, den gegenwärtigen Bestand sowie die Erfolge des in Deutschland eingeführten Systems etwas eingehender zu betrachten, und äußert sich über unsere Arbeiterversicherung wörtlich also:

„Das Deutsche Reich hat geglaubt, und die französische Republik glaubt es jetzt auch, den Appetit der Arbeiter stillen zu können, indem man ihnen die scheinbare Genugthuung gäbe, daß ihnen bei Krankheits- und Unglücksfällen geholfen, sowie, daß sie im Alter versorgt würden.

Man mußte nicht die geringste Vorstellung von dem haben, was unter uns vorgeht, um sich

einbilden zu können, daß die sociale Frage durch die staatliche Organisation einer Art „Wohlthätigkeits-Bureau“ zu lösen wäre: unsere Generation würde sich vielleicht zur Noth damit begnügen, aber unsere Kinder, welche während 20 Jahren in der Kenntniß ihrer Rechte, aber in dem Vergessen ihrer Pflichten erzogen sind, werden nicht mit dem mageren Antheil vorlieb nehmen, was dieser Tage ein Minister „Coefficient der Humanität“ nannte, ohne sich klar zu machen, daß jeder Coefficient, schon seiner Natur nach, je nach der beim Anfang der Operation angenommenen Hypothese, veränderlich ist.

Wir haben hier nicht die Absicht, einen Gesetzentwurf zu discutiren, mit dessen Grundprincip wir nicht einverstanden sind, wir beschränken uns darauf, an der Hand authentischer Zahlen zu zeigen, daß die, sowohl von den Arbeitgebern, als auch von den Arbeitnehmenden zu tragenden Lasten nicht im Verhältniß zu den dadurch erzielten Vortheilen stehen. Das klarste Resultat der obligatorischen Versicherung der Arbeiter ist die Schaffung einer neuen Kategorie von Beamten, deren Nothwendigkeit wir, sei es für Deutschland, sei es für Frankreich, nicht einsehen.



Das deutsche System der Verantwortlichkeit der Arbeitgeber gegen ihre Arbeiter umfasst drei Versicherungsklassen: erstens gegen Krankheiten, zweitens gegen Unfälle und drittens gegen das Alter und die Arbeitsunfähigkeit. Die erste wurde geregelt durch ein Gesetz, welches seit 1883 in Kraft ist, die zweite durch ein solches aus dem Jahre 1884 und wurde dieses Gesetz nach und nach auf alle Industrien ausgedehnt, so daß es jetzt alle derartigen Arbeiter in 64 Gruppen umfaßt. Die dritte endlich ist neueren Datums und zwar vom 22. Juni 1889.

Durch die Ausstellung in Chicago hat sich die deutsche Regierung veranlaßt gesehen, ihr Werk in seiner ganzen Schönheit bekannt zu machen.\*

Stand der Arbeiterversicherung im Deutschen Reich im Jahre 1892:

Ganze Einwohnerzahl von Deutschland  
(rund) . . . . . 50 000 000  
Darunter Arbeiter . . . . . 12 500 000

Gegenstand	Kategorie der Versicherung		
	Krankheiten	Unfälle	Alter und Inval.
Versicherte . . . . . Zahl	7723000	18000000	11200000
Entschädigte . . . . . „	2752000	210000	187800
Ausgaben überhaupt . . . . . Frcs.	165000000	85000000	135250000
Theil der Arbeitgeber . . . . . „	38750000	67500000	59218750
„ „ Arbeitnehmer . . . . . „	96875000	—	59218750
Ausgaben . . . . . „	155000000	67500000	135250000
Für Entschädigung . . . . . „	118750000	40625000	28000000
„ Verwaltung . . . . . „	7750000	9250000	5600000
Reserrefonds . . . . . „	137500000	134750000	203562500
Mittlere Entschädigung . . . . . „	43,75	231,25	150
Kosten pro Arbeiter . . . . . „	17,50	3,75	11,25

Die am meisten Genießenden sind unstreitig diejenigen, welche sich in die 22 600 000 Frcs Verwaltungskosten theilen.

Es ist nicht überraschend, daß die Repräsentanten gewisser Industrien, welche durch die von Jahr zu Jahr wachsenden Lasten am meisten betroffen werden, nach Mitteln suchen, sich davon zu befreien, so hat die Vereinigung der Kohlenbergwerke von Dortmund in einer neuerdings veröffentlichten Denkschrift die Nachteile dargelegt, welche die normale Entwicklung der obligatorischen Versicherung mit sich bringt.

Im Jahre 1885, wo das System erst vollständig in Kraft war, betrug die totale Kohlenförderung etwa 53 000 000 t in Preußen, und die entsprechenden totalen Ausgaben für die verschiedenen Versicherungskategorien etwa 20 000 000 Frcs. oder 0,375 Frcs. pro geförderte Tonne. Im Jahre 1891 erreichte die Production 67 500 000 t und stiegen aber gedachte Ausgaben auf 46 000 000 Frcs., d. h. also auf 0,68 Frcs. für die geförderte Tonne. Die progressive Steigerung ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Jahre	Geförderte Kohlen t	Gezahlte Beträge	Pro Fördertonne
		Frcs.	Frcs.
1885 . . . .	52 879 000	20 331 000	0,375
1886 . . . .	52 482 000	24 190 000	0,460
1887 . . . .	54 548 000	28 000 000	0,510
1888 . . . .	59 475 000	29 890 000	0,500
1889 . . . .	61 436 000	32 622 000	0,525
1890 . . . .	64 374 000	39 550 000	0,612
1891 . . . .	67 528 000	46 471 000	0,687

Dieses Anwachsen der Lasten, welches also 83 % für eine Periode von 7 Jahren beträgt, findet sich in anderer Form wieder, wenn man einen Blick auf die Summen wirft, welche jährlich an die wachsende Zahl der Beamten bezahlt wird.

Jahre	Gezahlte Beträge	Zahl der Angestellten	Mittl. Einkommen derselben
	Frcs.		Frcs.
1885 . . . .	20 331 000	215 000	95,00
1886 . . . .	24 190 000	215 000	112,50
1887 . . . .	28 000 000	214 000	131,25
1888 . . . .	29 890 000	231 000	136,25
1889 . . . .	32 622 000	237 000	137,50
1890 . . . .	39 550 000	260 000	151,25
1891 . . . .	46 471 000	281 000	160,00

Die Steigerung beträgt hier nur 74%, womit man sich wenigstens einstweilen begnüge.

Wenn der Bergdistrict Dortmund die Initiative der Protestation ergriffen hat, geschah es deshalb, weil dieser besonders schwer belastet ist.

Die Kohlenindustrie in Deutschland localisirt sich in den fünf Hauptcentralen Bonn, Dortmund, Clausthal, Halle (Braunkohle) und Breslau. Um nicht zu viele Ziffern zu bringen, geben wir nur die ausgegebenen Summen in den Jahren 1885, 1888 und 1891.

Districte	Bezahlt in 1000 M		
	1885	1888	1891
Bonn . . . . .	2 085	3 076	3 944
Dortmund . . . .	8 314	13 585	22 839
Halle . . . . .	1 580	2 204	2 956
Clausthal . . . .	341	429	561
Breslau . . . . .	3 444	4 625	6 876
Total M	16 264	23 919	37 176
oder Frcs.	20 331 000	29 890 000	46 471 000

Diesen Ausgaben müssen noch diejenigen für die freiwilligen Kassen hinzugefügt werden, wozu die Bergwerke und ihre Arbeiter beinahe zu gleichen Theilen beitragen, im Jahre 1891 haben die ersteren 7 691 000 M, die letzteren 8 958 000 M eingezahlt.

Die Kohlenindustrie Deutschlands, beunruhigt durch die belgische Concurrenz, hat demnach einigen Grund, sich über ein System zu beklagen, welches den Kostenpreis jeder geförderten Tonne um etwa 0,60 Frcs. vertheuert. Wenn erwähnte Industrie nur dadurch vor Lohnerhöhung gesichert wäre, aber in den letzten 10 Jahren kamen in Deutschland auch so viele Ausstände vor, um die Annahme rechtfertigen zu können, daß die Arbeiter,

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892, Seite 222.



wie auch anderwärts, geneigt sind, jede Gelegenheit zu benutzen, um mehr zu verdienen und weniger zu arbeiten.

Die Intervention des Staates in den Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit war also nicht sehr segensreich für die Industrie, und dieser erste Versuch läßt uns nichts Gutes voraussehen für

diejenigen, welche unsere Deputirtenkammer unter Beihülfe der Regierung planen.“

Wir empfehlen das Studium der „Révue industrielle“ unseren enragirten Socialpolitikern, welchen das bisher „Errungene“ noch nicht genügt, und die deshalb auch weitere Belastungen unserer Industrie planen, auf das angelegentlichste.

## Kleinbahnen.

Wenn sich auch bis jetzt ein sicheres Urtheil über den Erfolg des Gesetzes über Kleinbahnen vom 28. Juli 1892 noch nicht fällen läßt, da hierfür nicht die Zahl der Bahnprojecte, für welche die Genehmigung zur Ausführung der allgemeinen Vorarbeiten nachgesucht worden ist, sondern nur die Zahl der finanziell sichergestellten Projecte maßgebend sein kann, die Verhandlungen hierüber aber in den meisten Fällen noch nicht abgeschlossen sind, so läßt sich doch schon jetzt übersehen, daß unter dem Druck der wirthschaftlichen Verhältnisse, und bei dem in neuerer Zeit noch erhöhten Nothstande der Landwirthschaft auf die Anlage der Kleinbahnen in den wirthschaftlich schwächeren Gegenden ohne Unterstützung seitens der Staatsregierung und der Provinzialverwaltung kaum zu rechnen sein wird. Diese Aussicht ist noch dadurch verstärkt worden, daß nach der dem Abgeordnetenhaus zugegangenen Nachweisung über die Rentabilität der Nebenbahnen die östlichen Provinzen: Ost- und Westpreußen, Pommern, Posens durch besonders ungünstige Ergebnisse hervortreten, und daher die Privatbauthätigkeit wenig ermuthigen können. Unter diesen Umständen wird sich die Staatsregierung um so weniger der erneuten Erwägung entziehen können, in welcher Weise das Kleinbahnwesen am zweckmäßigsten unterstützt werden kann, als der Staat als fast alleiniger Besitzer aller Eisenbahnen den größten Vortheil aus dem denselben zugeführten Verkehr genießt, und es daher nur ein Act der Billigkeit ist, mindestens in der Höhe dieser Vortheile die anschließenden Kleinbahnen zu unterstützen. Dieser Grundsatz hat neuerdings in verschiedenen Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie Anwendung gefunden, insbesondere hat der galizische Landesausschuß zur Förderung der Eisenbahnen niederer Ordnung folgende Anträge gestellt:

die Localbahnen nicht nur von der Verpflichtung zur unentgeltlichen Beförderung der Post (oder gegen Ermäßigung) zu befreien, sondern auch die Ersparnisse der Postverwaltung den Bahnen zu überweisen, wie dies in Ungarn bereits geschieht; ferner die Bahnen von den Kosten der

Anschlusstationen zu entbinden und die Umladung der Güter auf den Anschlusstationen durch die anschließende Hauptbahn unentgeltlich bewirken zu lassen, sowie außerdem für jede auf die Nebenbahn übergehende Person bzw. Tonne Frachtgut eine Prämie zu gewähren.

Wie man auch über diese Anträge denken mag, sie sind jedenfalls aus den Bedürfnissen des Verkehrs hervorgegangen und entsprechen auch im wesentlichen unseren Verhältnissen; in tarifarer Beziehung dürfte eine Ergänzung noch dahin nothwendig sein, daß die Staatsregierung grundsätzlich den anschließenden Kleinbahnen directe Expedition oder doch mindestens eine solche Tarifbildung gewährt, als ob die Kleinbahn gleichfalls im Staatsbetriebe wäre.

Für unsere Reichspost- und Staatseisenbahnverwaltung würde die Gewährung ähnlicher Vergünstigungen von keiner finanziellen Bedeutung sein; für die Kleinbahnen dagegen in vielen Fällen erst das Zustandekommen ermöglichen. Auch würde es auf diese Weise der Staatsregierung leichter werden, die Provinzialverwaltungen zu einem ähnlichen Vorgehen zu bestimmen, und dieselben zu veranlassen, daß sie nicht nur die unentgeltliche Benutzung der öffentlichen Straßen gestatten, sondern auch mit Rücksicht auf die durch die Kleinbahnen eintretende Entlastung des Straßenverkehrs und die damit verbundene Verminderung der Unterhaltungskosten mindestens eine dieser Ersparnisse gleichkommende Subvention gewähren. Mit den im Vorstehenden erwähnten Vergünstigungen dürfte den dringendsten Anforderungen für die Förderung des Kleinbahnwesens genügt und nur für die Bahnen in den wirthschaftlich schwächeren Gegenden noch eine besondere Subvention zu gewähren sein, etwa in der Höhe, wie von der Mecklenburgschen Regierung in Aussicht genommen ist, nämlich bei einer Spurweite unter 75 cm 3- bis 4000 *M* pro Kilometer, über 75 cm zu 6- bis 9000 *M* pro Kilometer und für die normalspurigen Nebenbahnen bis zu 20000 *M* pro Kilometer.

Nachdem die Staatsregierung, insbesondere der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, bei der



Vorlage des Kleinbahnen-Gesetzes erklärt hatte, daß wir auf diesem Gebiete zurückgeblieben sind und es daher als ein dringendes Bedürfnis zu bezeichnen sei, das Versäumte nachzuholen, nachdem der Herr Minister ferner erklärt hatte, daß die Staatsregierung eventuell auch mit Hilfe ihrer finanziellen Mittel bereit sein würde, den Bahnen unterster Ordnung fördernd zur Seite zu stehen, und daß insbesondere die Staatseisenbahnver-

waltung sich mit Rath und That der Entstehung dem Bau und Betriebe der Kleinbahnen hülffreich erweisen würde, dürfte es nunmehr auf Grund der bisherigen Erfahrungen an der Zeit sein, diese Zusagen einzulösen, und durch eine dem nächsten Landtage zu machende Gesetzesvorlage die den Kleinbahnen zu gewährende Unterstützung auf gesetzlichem Wege zu regeln.

V.-C.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Juli 1893: Kl. 1, L 7857. Antriebs- und Schüttelvorrichtung für Trommelseibe. William Stronach Lockhart und the Automatic Gem & Gold-Separator Syndicate Limited in London.

Kl. 5, B 13207. Kernbohr-Verfahren und -Vorrichtung. Milan Constant Bullock in Chicago.

Kl. 19, R 7404. Sicherungsvorrichtung für Schienen-Stofsverbindungen. James Rigby in Detroit.

Kl. 24, K 9552. Feuerungsanlage für Staubkohle, Kohlenlöse u. dergl.; Zusatz zu Nr. 68 502. Josef Kudlicz in Prag-Bubna und F. C. Glaser.

Kl. 49, B 14005. Vorrichtung zum Aufbiegen und Fertigwalzen vorgewalzter Profileisen; Zusatz zu Nr. 66 728. Toussaint Bicheroux in Düsseldorf.

Kl. 49, D 5689. Presse mit zwei von einem Cylinder aus bewegten Presskolben. Donnersmarkhütte, Oberschl. Eisen- und Kohlenwerke, Actiengesellschaft in Zabrze, O.-Schl.

Kl. 49, J 2623. Verfahren und Vorrichtung zum Anschweißen von Fußstücken an Eisenbahnschienen. Johnson Company in Jonstovon (V. St. A.).

Kl. 81, F 6686. Kreiswipper mit Vorrichtung zum mechanischen langsamen Auskippen und schnellen Aufrichten des Förderwagens; Zusatz zu Nr. 66 469. Ulrich Frantz in Zabrze, O.-S.

13. Juli 1893. Kl. 18, G 7825. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärteter Panzerplatten durch Cementation mittels kohlenstoffhaltiger Gase. Louis Grambow in Rixdorf bei Berlin.

Kl. 20, R 8019. Seilklemme für maschinelle Streckenförderung. Wilhelm Richter in Eintrachthütte bei Schwientochlowitz, O.-Schl.

Kl. 31, G 8104. Formvorrichtung für Massengufs. Arpád von Gálöcsy und Edmund Lechner in Ruszkicza, Ungarn.

Kl. 31, W 8858. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Hohlkörpern durch Centrifugalguß. Dr. Georg Walz in Heidelberg.

Kl. 80, K 10654. Lehmtransportwagen mit selbstthätiger Abladung. Gustav Koppel in Frankfurt a. M.

17. Juli 1893: Kl. 5, K 10764. Einrichtung zum Sprengen von Gestein mittelst des Druckes von durch Erhitzung sich ausdehnender bezw. verdampfender Flüssigkeit. Albert Kühne in St. Louis.

Kl. 31, St 3341. Schneckenformmaschine. Jul. Steiner in Gotha.

Kl. 49, H 12064. Verfahren zur Herstellung geformter Metallgegenstände durch Stanzen und dergl. Lincoln Hausmann in Wien.

Kl. 49, Sch 8542. Verfahren zum Pressen von Hohlkörpern und Gefäßen. August Ludwig Schmidt in Düsseldorf.

20. Juli 1893: Kl. 5, T 3676. Gesteinsbohrmaschine für drehendes Bohren. Louis Thomas in Montegnéeles-Liège, Belgien.

Kl. 80, R 7984. Maschine zum Pressen von Kohle und dergl. Firma Rademacher & Rüdelsbach in Berlin.

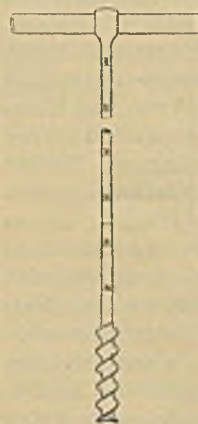
Kl. 80, St 3449. Steinbearbeitungsmaschine mit vertical stofsendem Stahlblatt. Ernst Staub in Hamburg.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40, Nr. 69 669, vom 24. August 1892. Julius Sachse und Ernst Richter in Berlin. *Rüstung von Zinkblende.*

Auf das rothglühende oder nahezu auf Rothgluth erhitzte Erz wird bei fortdauernder Erhitzung fein vertheiltes, tropfbar flüssiges Wasser gespritzt, wodurch eine vollkommene Lockerung des Erzes stattfindet, als wenn Wasserdampf über das Erz geleitet wird.

Kl. 5, Nr. 69 276, vom 9. September 1892. Franz Kühn in Lehesten (Thüringen). *Schraubenbohrer zum Ausbohren versagter Sprengschüsse.*



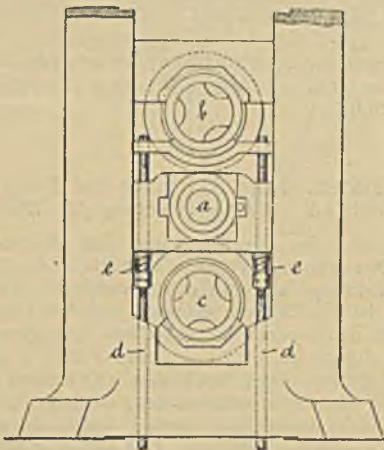
Um das Ausbohren versagter Sprengschüsse gefahrlos zu machen, ist der Schaft des aus Bronze oder dergleichen hergestellten Schraubenbohrers mit Mafseintheilung versehen, so daß mit Sicherheit vorausgesehen werden kann, wann der Bohrer die Patrone erreicht. Außerdem ist das untere Ende des Bohrers nicht mit einer Spitze, sondern mit seitlichen Vorsprüngen versehen, die die Patrone vom Rande aus angreifen und dieselbe abschaben, wobei das Sprengmaterial durch die Windungen des Bohrers nach oben gefördert wird.

Kl. 7, Nr. 68 691, vom 18. Februar 1892. Carl Löhr in Christinenhütte bei Meggen (Westfalen). *Walzwerk zum Walzen von Blechen mit hohen Rippen (Riffelblechen).*

Das Walzwerk hat 3 Walzen, von welchen die mittlere a, die zweckmäßig die Riffelung besitzt, von

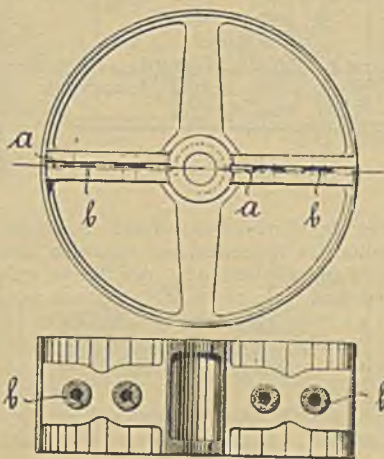


bedeutend geringerem Durchmesser ist, als die obere *b* und untere *c*. Die untere Walze *c* wird angetrieben und überträgt durch Zahnräder mit Reibungskupplung



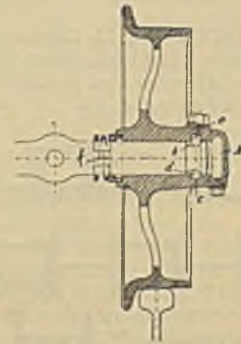
ihre Bewegung auf die beiden Oberwalzen *a b*. Diese werden in der Weise von den Stangen *d* mit Gewichtshebeln getragen, daß die Mittelwalze *a* durch Federn *e* gegen die Oberwalze *b* gedrückt wird.

**Kl. 31, Nr. 67952, vom 24. Juni 1892.** Firma Eisengießerei-Actiengesellschaft vormals Keyling & Thomas in Berlin. *Formverfahren für getheilte Riemscheiben.*



Die Riemscheibe wird behufs Sprengung in zwei Theile mit Hohlräumen *a* in zwei sich gegenüberliegenden Speichen gegossen. Diese Hohlräume werden in der Form durch Kerne gebildet, die nur die Ansätze *b* zum Durchstecken der Schraubenbolzen freilassen.

**Kl. 20, Nr. 68386, vom 2. Juni 1892.** Firma Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde. *Radsatz für Grubencagen und dergleichen.* Der Achsschenkel ist mit einer länglichen, die Radnabe mit einer halbkreisförmigen Rinne *b* bzw. *c* versehen, in welche nach Aufschiebung des Rades auf den Achsschenkel durch die von außen ver-



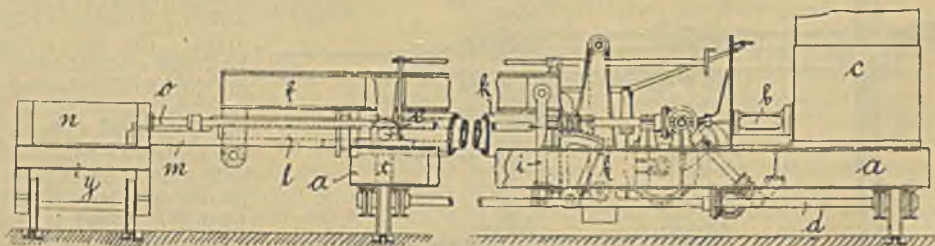
schaubare Oeffnung *e* Kugeln *d* gelegt werden. Der Hohlraum *k* wird mit Schmiere, das innere Ende der Nabe mit einem Staubverschluss *f* versehen, der eine Verschiebung des Rades auf dem Achsschenkel zuläßt, so daß der Radsatz Curven durchlaufen kann, ohne daß die Räder schleifen.

**Kl. 31, Nr. 69174, vom 15. October 1892.** Ed. Schürmann in Kötzschenbroda b. Dresden. *In einer Strangpresse erzeugte Hohlkerne für Gießereizwecke.*

Die angefeuchtete Kernmasse wird von einer Strangpresse durch ein beliebig gestaltetes Mundstück hindurchgepreßt und auf die erforderliche Länge abgeschnitten, dann getrocknet und nach Bedarf verwendet.

**Kl. 18, Nr. 69056, vom 10. November 1892.** James Buchanau in Liverpool. *Beschickungsvorrichtung für Herd- und dergleichen Oefen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem an den Oefen entlang fahrenden Wagen *a*, welcher von der Dampfmaschine *b* (mit Kessel *c*) durch die Welle *d* bewegt werden kann. Auf dem Wagen *a* dreht sich um einen senkrechten Zapfen *x* und um zwei wagerechte Zapfen *e* der Rahmen *f*, so daß derselbe vermittelt eines Schneckenzahnrades und der Zahnsectoren *h* mit Lenkstangen *i* in wagerechter und senkrechter Richtung eingestellt werden kann. Am Rahmen *f* hängt der hydraulische Cylinder *k*, dessen Druckwasser von einer auf dem Wagen aufgestellten Pumpe erzeugt wird und dessen Kolbenstange *l* vermittelt Hörnern *m* in Oesen der die Beschickung tragenden Schaufel *n* greift. Ist letztere vom Wagen *y* abgehoben und in den Ofen hineingeschoben worden, so zieht man sie zurück, wobei die Beschickung von dem feststehenden Stöfser *o* abgestreift wird.

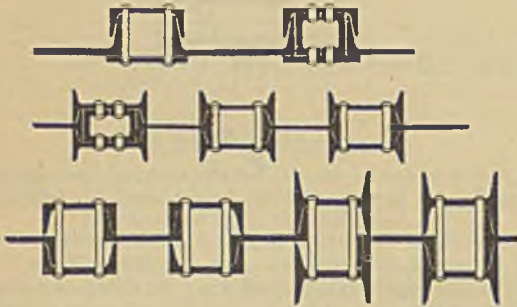




Kl. 40, Nr. 69033, vom 16. September 1892. Léon Bémelmans in Brüssel. *Röstverfahren für sulphidische Erze.*

Bei gleichmäßig unterhaltener Feuerung wird zuerst bei Luftabschluss, dann bei Zutritt von Luft und Wasserdampf und zuletzt nur bei Luftzutritt geröstet.

Kl. 5, Nr. 68741, vom 25. October 1892. Zusatz zu Nr. 64781 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1892, S. 1105). *Spundwand zum Abteufen von Schächten, sowie zum Herstellen von Gründungen.*



Die Skizzen zeigen, in welcher Weise die gebräuchlichen Träger-Profile zu Spundwänden vereinigt werden können.

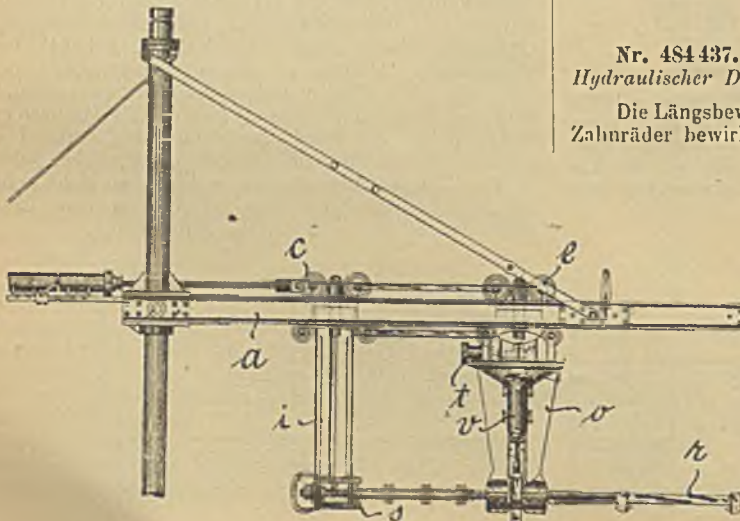
Kl. 18, Nr. 69345, vom 14. April 1892. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück. *Zusammenbacken von Kiesabbränden.*

Die Kiesabbrände (purple ore) werden mit den feinpulverigen eisenhaltigen Rückständen der Anilinfabrikation oder mit Lamingscher Masse innig gemischt und dann zu Prefssteinen verarbeitet.

### Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 484870. Seward S. Babbitt in Pittsburg. *Blockkrahne zum Beschicken von Oefen.*

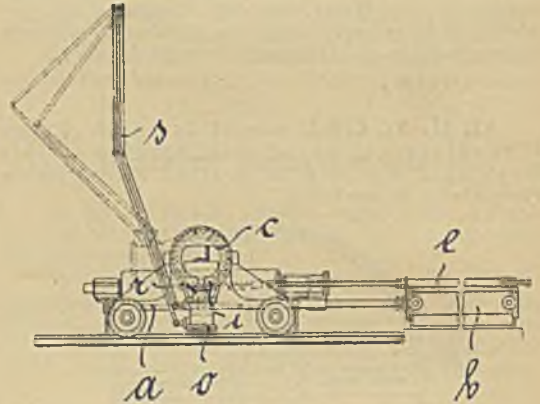
Auf dem Krahnenausleger *a* laufen zwei miteinander verbundene Katzen *ee*, von welchen je ein Lager *io*



herabhängt. *o* umfasst den Blockgreifer *r* derart, dass er sich sowohl achsial drehen als auch um *o* in wagerechter Ebene herumschwenken kann, wobei an dem Lager *i* befestigte Kreisschienen *s* das hintere Ende des Blockwenders führen. Das Herumschwenken desselben geschieht durch eine vom Cylinder *t* bewegte Zahnstange, wohingegen die achsiale Drehung durch eine vom schrägen Cylinder *v* bewegte Zahnstange erfolgt.

Nr. 485982. John A. Potter und Per T. Berg in Homestead. *Wendevorrichtung für Walzwerke.*

Zwischen der Rollbahn und den Walzen kann parallel letzteren ein Wagen *a* mittelst des hydraulischen Kolbens *b* verschoben werden. Auf dem Wagen *a* ist ein Futter *c* gelagert, welches mittelst des durch den hydraulischen Kolben bewegten Zahntriebes *i* gedreht wird. An dem Futter *c* ist eine ebenfalls durch einen hydraulischen Kolben *o* verschiebbare Backe *r* angeordnet, welche mit dem Futter *c* sich dreht und hierbei durch die Gelenkrolle *s* Druckwasser erhält. Das Futter *c* wird vor die Walzenkaliber gefahren, so dass das austretende

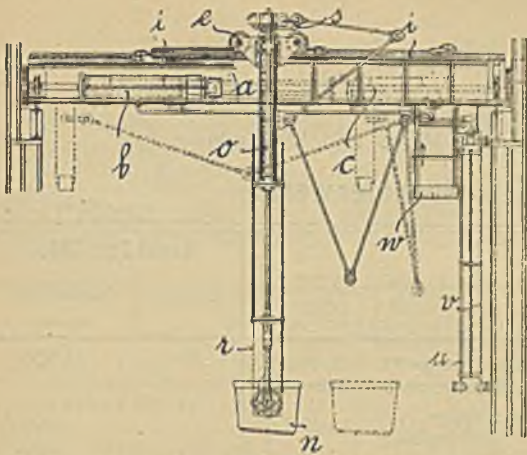


Walzgut (z. B. Winkeleisen) durch *c* hindurchgeht. Hat dasselbe das Walzenkaliber verlassen, so klemmt man das Walzgut mittelst der Backe *r* fest und dreht *c* mit dem Walzgut um 90°, wonach das Futter *c* vor das nächste Walzenkaliber gefahren und das Walzgut mittelst der Rollbahn in ersteres gegossen wird.

Nr. 484437. Julian Kennedy in Pittsburg. *Hydraulischer Deckenkrahne.*

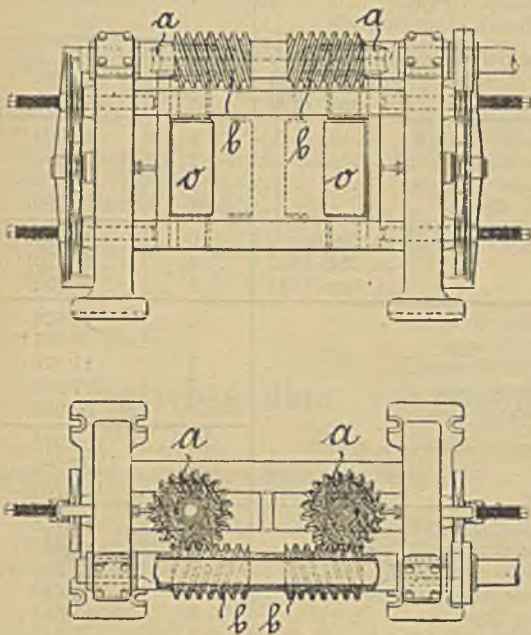
Die Längsbewegung des Deckenkrahns wird durch Zahnräder bewirkt, welche dadurch gedreht werden, dass eine an einer Kolbenstange *a* befestigte Mutter die mit steilem Gewinde versehene Antriebswelle umgreift und beim Hin- und Herschieben von *a* mittelst der beiden hydraulischen Cylinder *b* *c* dreht. Die Querbewegung der Laufkatze *e* erfolgt durch einen hydraulischen Flaschenzug *i*. *e* trägt den die Gießspatze *n* hebenden und senkenden Cylinder *o*, wobei das Kippen derselben durch einen mit einem besonderen hydraulischen Cylinder verbundenen Kettenzug *r* erfolgt. Das Drehen der Gießspatze wird bei *s* ein-





geleitet. Die Zu- und Ableitungsrohren *uv* führen zu dem Führerstand *w*, wo sämmtliche zur Bewegung des Krahnes und dessen Theile dienenden Ventile untergebracht sind.

Nr. 484767. Henry Aiken in Pittsburg. Universalwalzwerk.



Als Antriebsvorrichtung für die senkrechten Walzen *o* dienen in die Schneckenräder *a* der letzteren eingreifende Schnecken *b*, die so lang sind, daß der Eingriff sowohl in der engsten als auch weitesten Stellung der Walzen *o* gewahrt ist.

### Wichtige Entscheidungen

△ Ein Kaufmann hatte eine Fabrik mit der Herstellung eines gewissen Handelsartikels betraut und zugleich angegeben, in welcher Weise die Ausführung zu bewirken sei. Auf Grund dieser Angaben liefs die Fabrik durch ihren Zeichner ein Modell entwerfen, welches nach mehrfachen Aenderungen als Muster für den erteilten Auftrag angenommen wurde. Dieses Muster hat nun die ausführende Fabrik zur Eintragung in das Musterregister angemeldet und niedergelegt.

Der dadurch erlangte Schutz wurde jedoch von dem Kaufmann mit der Begründung angegriffen, daß er als Urheber anzusehen sei und nicht die Fabrik; Letztere habe daher ein Recht auf den Schutz des Gesetzes nicht. Dieser Begründung hat sich das Reichsgericht nicht angeschlossen. Es sei zunächst aufzuklären, ob die ausführende Fabrik oder deren Zeichner bei der Lösung der ihr gestellten Aufgabe eine eigene geistige, nicht blofs mechanische Thätigkeit entfaltet habe. Als Urheber im Sinne des Musterschutzgesetzes vom 11. Januar 1876 gelte derjenige, dessen geistig schöpferischer Thätigkeit das Muster seine Entstehung verdankt. In der Regel sei daher der Zeichner, welcher das Muster unter Aufwendung geistiger Thätigkeit gebildet hat, bzw. die ihn beschäftigende gewerbliche Anstalt, der Urheber. Ob der Zeichner hierbei aus eigenem Antriebe oder infolge einer ihm von einem Auftraggeber gestellten Aufgabe thätig gewesen ist, komme nicht in Betracht. Solange die verlangte Aufklärung nicht gegeben sei, habe nach § 13 des angezogenen Gesetzes die Rechtsvermutung der Urheberschaft derjenige für sich, von welchem das Muster ordnungsmäßig angemeldet und niedergelegt worden.

△ Durch Vertrag hatte sich der Beklagte verpflichtet, der Klägerin die Zusammensetzung eines Bindemittels, welches er entdeckt zu haben behauptete, mitzuthellen. In diesem Verträge war als Gegenleistung ein bestimmter Geldbetrag festgesetzt, welcher nach erfolgter Mittheilung von der Klägerin ausbezahlt wurde. Kurz darauf brachte Letztere jedoch in Erfahrung, daß der vorgeblich neue Stoff in einem Conversationslexikon sich beschrieben findet. Als Unterschied zwischen den beiden Mitteln ergab sich lediglich, daß der Beklagte, um einen höheren Glanz und eine größere Wetterbeständigkeit zu erzielen, den in dem Lexikon angegebenen Bestandtheilen Petroleum oder Oel zusetzt. Klägerin fordert die geleistete Zahlung zurück, da die Zusammensetzung des Bindemittels nicht, wie zugesichert, neu und bis dahin unbekannt, sondern, wie aus der Veröffentlichung hervorgehe, in der Geschäftswelt bekannt gewesen sei. Die Vorderrichter machen nun die Entscheidung von der Frage abhängig, ob der geschlossene Vertrag bei dem Irrthume der Klägerin über die Beschaffenheit des verkauften Mittels, nämlich über seine Neuheit, gültig oder nichtig sei. Der erste Richter nimmt Gültigkeit, das Berufungsgericht hingegen Nichtigkeit des Vertrages an: jener, weil ein auf den Bestand des Vertrages einflußloser Irrthum in den Beweggründen vorliege, dieses, da Mangels der Neuheit das Mittel ein wesentlich anderer Gegenstand sei, mithin ein Irrthum vorliege. Das Reichsgericht hat dagegen entschieden, daß der Vertrag, durch welchen Jemand sich verpflichtet, einem Anderen gegen Entgelt eine Erfindung mitzuthellen, nicht als Kauf, sondern als ein Vertrag über eine Dienstleistung zu beurtheilen sei, da die von dem Beklagten versprochene Mittheilung als Ware nicht angesehen werden kann. Der Vertrag bleibe daher, trotz der Unfähigkeit des Beklagten zur Erfüllung, gültig und verbindlich. Beklagter habe seine Unfähigkeit zur Vertragserfüllung zu vertreten und dem andern Theile, selbst wenn er der Erfinder des fraglichen Stoffes zu sein glaubt, den durch die Nichterfüllung des Vertrages entstandenen Schaden zu ersetzen. Geschädigt sei aber die Klägerin dadurch, daß sie zahle, ohne die ihr gebührende Gegenleistung zu erhalten, welche nach dem klaren Wortlaute des Vertrages in der Neuheit der Zusammensetzung des Bindemittels im ganzen bestehe und nicht in der von dem Beklagten angerathenen, wenn auch als neu anzusehenden Beimischung von Oel oder Petroleum.



## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juni 1893.	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	38	61 489
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	14	28 126
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	981
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	90
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	7	18 125
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	6	22 463
	Puddel-Roheisen Summa .	67	131 274
	(im Mai 1893 . . . . .)	68	133 889)
(im Juni 1892 . . . . .)	68	147 156)	
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	6	21 526
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	1 393
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 120
	Bessemer-Roheisen Summa .	10	24 039
(im Mai 1893 . . . . .)	9	25 526)	
(im Juni 1892 . . . . .)	9	25 202)	
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	81 824
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	7 961
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	11 370
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	7	27 208
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	9	63 907
	Thomas-Roheisen Summa .	31	192 270
(im Mai 1893 . . . . .)	31	192 382)	
(im Juni 1892 . . . . .)	32	168 157)	
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	10	17 784
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	2 445
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	995
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	2 640
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	15 632
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	4	9 338
	Gießerei-Roheisen Summa .	31	48 834
(im Mai 1893 . . . . .)	31	51 077)	
(im Juni 1892 . . . . .)	32	49 176)	
<b>Zusammenstellung.</b>			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .			131 274
Bessemer-Roheisen . . . . .			24 039
Thomas-Roheisen . . . . .			192 270
Gießerei-Roheisen . . . . .			48 834
<i>Production im Juni 1893</i> . . . . .			396 417
<i>Production im Juni 1892</i> . . . . .			389 691
<i>Production im Mai 1893</i> . . . . .			402 874
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1893</i> . . . . .			2 327 538
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1892</i> . . . . .			2 396 127



## Englands Eisen-Ein- und -Ausfuhr im I. Halbjahr 1893.

Die Gesamteinfuhr in England hat im I. Halbjahr 1893 einen Werth gehabt von 198 000 000 £, das sind 15 000 000 £ weniger als in derselben Zeit 1892; die Gesamtausfuhr bewerthete sich auf 108 000 000 £ gegen 112 000 000 im Vorjahre, hat also um 4 000 000 £ abgenommen. Die wichtigsten Posten des Eisenhandels sind folgende:

	I. Halb- jahr 1891 Werth in 1000 £	I. Halb- jahr 1892 Werth in 1000 £	I. Halb- jahr 1893 Werth in 1000 £
<b>Einfuhr:</b>			
Eisenerz . . . . .	1 371	1 356	1 498
Winkel-, Slangen-, Riegel- u. s. w. Eisen . . . . .	277	288	209
Robstahl . . . . .	34	31	31
Träger und Pfeilereisen . . . . .	235	235	191
Andere Eisenwaaren . . . . .	1 412	1 288	1 244
<b>Ausfuhr:</b>			
Roheisen . . . . .	954	860	948
Davon nach Deutschland	174	131	197
"  "  den Verein. Staaten . . . . .	95	120	131
Winkel-, Stab-, Riegeleisen	749	594	484
Davon nach Ostindien . . . . .	170	110	99
"  "  Australien . . . . .	149	121	62
Schienen . . . . .	1 489	718	958
Schwellen . . . . .	349	99	170
Anderes Eisenbahnmaterial	2 116	954	1 280
Draht und Drahtwaaren, ausgenommen Telegra- phendrähte . . . . .	545	439	348
Davon nach Australien . . . . .	261	158	80

	I. Halb- jahr 1891 Werth in 1000 £	I. Halb- jahr 1892 Werth in 1000 £	I. Halb- jahr 1893 Werth in 1000 £
<b>Ausfuhr:</b>			
Bandeisen, Feinbleche, Kes- sel- und Panzerplatten . . . . .	616	519	647
Davon nach den Ver- einigten Staaten . . . . .	26	49	145
Verzinkte Bleche . . . . .	1 111	1 030	1 031
Davon nach Deutschland	7	9	13
"  "  Australien . . . . .	472	296	255
Weißbleche . . . . .	5 111	2 824	2 867
Davon nach den Ver- einigten Staaten . . . . .	4 368	1 928	2 103
Gufs- und Schmiedeeisen- waaren . . . . .	2 446	2 291	1 950
Davon nach Brasilien . . . . .	240	189	157
"  "  Deutschland	76	62	56
"  "  Australien . . . . .	495	457	263
Alteisen . . . . .	177	146	185
Davon nach Italien . . . . .	38	21	62
Robstahl . . . . .	802	843	853
Waaren aus Eisen und Stahl	326	243	268
Gesamtausfuhr der Klasse Eisen und Stahl . . . . .	14 954	10 743	10 863
Klein-Eisenartikel u. Messer	1 246	1 095	1 044
Davon nach Australien . . . . .	237	198	130
Arbeitsgeräte und Werk- zeug . . . . .	655	638	602
Maschinen aller Art und Maschinentheile . . . . .	7 874	7 130	6 597

## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Verein deutscher Maschineningenieure.

In der unter dem Vorsitz des Geh. Oberbaurath Stamcke stattgehabten Versammlung vom 23. Mai 1893 hielt Bauinspector Kuntze einen Vortrag über

#### Mittigufs,

unter Vorführung einiger von der Sächsischen Webstuhlfabrik in Chemnitz gelieferten charakteristischen Gufsstücke.

Vor etwa 8 Jahren wurde das Patent Nordenfeld unter Nr. 32119 für Deutschland ertheilt, nachdem gleichzeitig auch für Schweden und England der Patentschutz erwirkt war. Später wurde das deutsche Patent auf die Firma Faustmann & Ostberg in Stockholm übertragen, deren Vertretung die Firma F. C. Glaser in Berlin übernommen hat. In dem Patentspruch ist der Gegenstand bezeichnet als „eine Vorrichtung zum Verbrennen von Naphtha oder anderen flüchtigen Flüssigkeiten, bestehend aus trogartig übereinander angeordneten Roststäben, in welchen jene Brennstoffe stets in gleichem Niveau erhalten und zur Entzündung gebracht werden, und einer sich anschließenden Verbrennungskammer, in welcher dieselben mit der zureichenden Luftmenge verbrannt und aus welcher sie durch enge Schlitze an den eigentlichen Ort ihrer Verwendung geleitet werden.“ Die

nachstehende Skizze Fig. 1 zeigt die beschriebene Einrichtung. In der Chemnitzer Mittigufserei ist die Vorrichtung zum Vergasen des Mineralöles in die Wand des Ofens eingebaut (Fig. 2). Drei übereinander angeordnete flache Oeltröge empfangen von oben her das Oel, welches bei *a* einläuft und dessen Ueberflufs durch das Rohr *b* abläuft, so dafs die Tröge stets gleichmäfsig gefüllt bleiben. Damit die Flamme nicht bis nach hinten in die Einlaufgefäfsse *a* dringt, ist die Verbindung mit dem Verbrennungstrog unterhalb der Oeloberfläche angeordnet.

Die zur Vergasung erforderliche Luft wird der Flamme von der Seite her zugeführt. Die Verbrennungsgase streichen zunächst in dem Kanal *K* nach unten und treffen dort mit einem vorgewärmten Luftstrom aus den Kanälen *L* zusammen, um durch die engen Schlitze am Boden der ersten Schmelzkammer zu den Tiegeln *T* zu gelangen. Die Tiegel mit dem Schmelzgut, welches aus reinem, ausgesuchtem, schwedischem Eisenschrott besteht, stehen zu zwei nebeneinander in jeder der 3 Kammern, von denen die beiden vorderen als Vorwärmer, die hinterste als eigentliche Schmelzkammer dient. Nach dem Ausheben der garen Tiegel rücken die vorgewärmten in die Schmelzkammer ein. Die Beobachtung der Tiegel während des Schmelzens geschieht durch Schauöffnungen in den Decken der Kammern.



Um die erforderliche Leichtflüssigkeit des Eisens zu erzielen, bedarf es sehr hoher Wärmegrade und dementsprechend geeigneter Zuschläge beim Gießen, unter denen in neuerer Zeit das Aluminium wohl die bedeutendste Rolle spielt.

Das Schwindmaß des Mitismetalls wird etwa doppelt so groß, als sonst üblich ist, angenommen. Der Formsand ist leicht und feuerbeständig und wird keine Holzkohle zum Bestauben der fertigen Formen angewendet. Vor dem Guß werden die Formen sehr sorgfältig getrocknet, zu welchem Zweck die Gießerei mit großen Trockenöfen ausgerüstet ist. Außerdem gehört zu der Anlage in Chemnitz noch eine Chamotte-mühle, eine Gußputzerei und Schleiferei. Um die Gußstücke aus den Formkästen zu nehmen, werden letztere auf einem Schmalspurgeleise in einen besonderen Raum übergeführt. Die 4 Gießöfen nehmen 24 Tiegel auf, von denen 8 gleichzeitig zum Guß fertiggestellt werden können. Es wäre demnach möglich, bei einem Tiegelinhalt von 60 kg, Gußstücke bis zu 480 kg zu gießen.

Das Arbeitsfeld der Gießerei erstreckt sich zur Zeit jedoch nicht auf die Herstellung größerer Stücke, da die Preislage derartige Bestellungen kaum zuläßt.

Anfangs war der Preis der Mitisgußwaaren auf 90  $\text{d}$  für das Kilogramm festgesetzt, er wurde jedoch später auf 1  $\text{M}$  erhöht.\* Zu diesem Preise bezogen einzelne Eisenbahnverwaltungen in den Jahren 1891 und 1892 größere Mengen und stellt sich z. B. die Menge der für die Direction Berlin gelieferten Mitisgußwaaren bis jetzt auf 15 t in ungefähr 16 000 einzelnen Stücken.

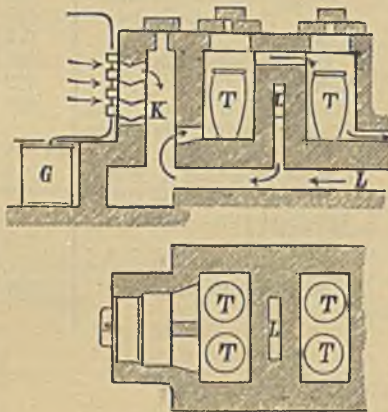


Fig. 1.

Das Material zeigt einerseits die geschmeidige Formbarkeit des Rothgusses, andererseits die Festigkeit und Zähigkeit des durchgeschweiften Eisens. Die aus der Form kommenden Stücke zeigen scharfe Kanten und dichtes Gefüge. Kurz gebrochen zeigt die Bruchfläche grobes krystallinisches Korn ohne Sehne. Die Bearbeitung mit Feile und Meißel ist auffallend leicht, indem den Gußstücken die Oberflächenhaut fehlt. Unter der Scheere liefert jeder Schnitt eine gerade ebene Schnittfläche. Die Dehnbarkeit unter dem Hammer und die Biegsamkeit flach gegossener Gegenstände ist bedeutend.

Ein gegossener Stab, der auf der Drehbank nachgearbeitet war, hatte eine Festigkeit von 35,1 kg für 1 qmm Querschnitt, eine Contraction von 21,9% und eine Dehnung von 9%. Ein aus demselben Tiegel gegossener Stab, der vor dem Abdrehen ausgeschmiedet wurde, ergab: Festigkeit 43,1 kg/qmm, Contraction 59,6% und Dehnung 22,1%. Mitisguß läßt sich, wie der Vortragende zum Schluß erwähnte, auch in bekannter Weise härten. (Glaser's Annalen.)

\* Im October vorigen Jahres theilte die Chemnitzer Fabrik mit, daß der Durchschnittspreis nicht mehr zur Deckung der Kosten ausreichte, und bot von da ab folgende Preise an:

für Theile von über 5 kg	90 $\text{d}$	für 1 kg
" " " 2 bis 5 "	102 $\text{d}$	" 1 "
" " " 1/2 "	120 $\text{d}$	" 1 "
" " " unter 1/2 "	140 $\text{d}$	" 1 "

## Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

In den Tagen vom 19. bis 23. Juni hielt der Verein von Gas- und Wasserfachmännern seine XXXIII. Jahresversammlung in Dresden ab. Nahe an 500 Gäste aus allen Gauen Deutschlands und der Nachbarländer hatten sich diesmal in der schönen Elbestadt, die den Verein bereits in den Jahren 1861 und 1878 gastlich beherbergte, vereinigt. Die Tagesordnung für die herkömmlichen 3 Sitzungstage zeigte auch in diesem Jahre wieder eine fast übergroße Fülle von Verhandlungsgegenständen. Die Reihe der Vorträge eröffnete Hr. Blochmann mit einer interessanten Erinnerung an die erste Entwicklung einer selbständigen deutschen Gasindustrie, welche an die Vorgeschichte und den Bau der Dresdener städtischen Gasanstalt anknüpfte. Professor Hempel folgte mit anregenden Mittheilungen über die Leuchtgasdarstellung in Amerika, die der Vortragende auf seinen wiederholten Studienreisen kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Die Bemerkungen des Hrn. Schimming über Einrichtung und Bau von großen Gasanstalten,

welche durch die für Wien geplanten großen städtischen Gaswerke veranlaßt waren, boten nach vielen Richtungen hin dankenswerthe Anregungen.

In einem umfassenden Vortrag über die Verwendung von Gasmotoren für Straßenbahnbetrieb behandelte Herr Kemper-Dessau eine Tagesfrage, welche lebhaftes Interesse erregte. Die mündlichen Darlegungen,

sowie die praktische Vorführung der mit Gasmotoren betriebenen Straßenbahnwagen nach Lührigschem System am frühen Morgen des nächsten Tages zeigte, daß die Aussichten für die Verwendung der Gasmotoren für diesen Zweck sehr günstig sind, wenn auch noch nicht alle Schwierigkeiten überwunden sind, welche sich der Einführung dieses neuen Bewegungsmittels entgegenstellen.

Mit den Darlegungen des Hrn. Dicke-Essen über Ladevorrichtungen für Gasretorten und der Erklärung der Brockhuesschen Einrichtung fanden die Verhandlungen des ersten Sitzungstages ihren Abschluss.

Am zweiten Tage leitete Hr. Baurath Salbach die Verhandlungen aus dem Wasserfach mit Demonstrationen der Grundwasserhältnisse des Elbthales und Mittheilungen über die Vorarbeiten zu dem zweiten Wasserwerk für die Stadt Dresden ein. Die darauffolgenden Ausführungen des Hrn. Borchardt über die nunmehr im Betrieb befindliche Thalsperre im Eschbachthal für die Wasserversorgung von Remscheid und die ausgehängten instructiven Zeichnungen erregten lebhaftes Interesse.

Es folgte nunmehr ein Vortrag von Dr. Migula über Methoden und Ziele der bakteriologischen Wasseruntersuchung, und der von Hrn. Grohmann erstattete Bericht der Commission für Wasserstatistik. Den Rest der Sitzung füllten die Mittheilungen des Hrn. Dicke-Berlin über die Verwendung von Wasser-gas für Fahnehelm- und Auer-Licht aus, das dem-

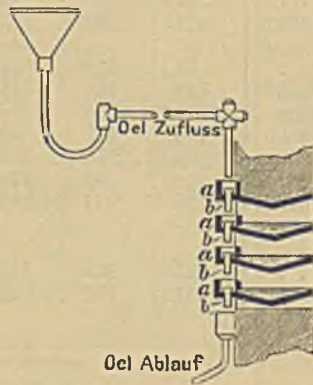


Fig. 2.



nächst auf dem neuen Filterwerk in Hamburg in größerem Mafsstab zur Beleuchtung benutzt werden soll.

Den dritten Sitzungstag eröffnete Dr. Bunte mit einem Vortrag über die Carburationsfrage, indem er gleichzeitig neue Vorschläge zu einer ausgiebigen Verwendung des Benzols als Carburationsmittel macht. Hr. Leybold berichtete über Untersuchungen an Apparaten für Theerausscheidung bei Rohgas. Die Mittheilungen des Hrn. Director Krüger über die neuesten Verbesserungen des Gasglühlichts bildeten den Abschluss der diesjährigen fachlichen Vereinsverhandlungen. Die letzten Gegenstände der Tagesordnung waren die Berichte der Commissionen, sowie die inneren Vereinsangelegenheiten. Der nächste Tag war ausschliesslich dem Vergnügen — einem Ausflug in die sächsische Schweiz — gewidmet.

(Journal f. Gasb. u. Wasser-Vers.)

### Allgemeiner Bergmannstag in Klagenfurt.

Die Arbeiten des vorbereitenden Comités des Allgemeinen Bergmannstages schreiben in erfreulichster Weise vorwärts, und die Dispositionen für den Verlauf dieser, bekanntlich in die Zeit vom 14. bis einschliesslich 17. August fallenden, festlichen Vereinigung sind bereits bis ins Einzelne getroffen worden. Dank der

gewährten freigebigen Beihilfe seitens der österreichischen Bergbau- und Hüttenindustrie wird sich der Allgemeine Bergmannstag zu einem würdigen Feste gestalten, bei welchem nach erster Arbeit auch den geselligen Vergnügungen ein entsprechender Spielraum gesichert ist. Bis heute sind folgende Vorträge angemeldet worden:

1. Ingenieur Wolfgang Wendelin-Wien: „Ueber elektrische Kraftübertragung beim Bergbau“.
2. Oberbergverwalter Karl Mitter-Idria: „Ueber das alte und moderne Quecksilberverhüttungswesen in Idria“. (Unter Vorzeigung eines Modells moderner Steinzeug-Condensatoren von der Firma Lederer & Nesseniy, Wien.)
3. K. k. Bergakademieprofessor Hans Höfer-Leoben: „Ueber Bodensenkungen“.
4. K. k. Oberberggrath, Bergakademieprofessor Franz Kupelwieser-Leoben: „Ueber die Sprengungen am Eisernen Thore“, eventuell auch: „Ueber das Walzen langer Bleche“.
5. K. k. Berggrath Posepny-Wien: „Die Genesis der Blei- und Zinkerz-Lagerstätten im Kalkstein“.
6. Land. Bergschulprofessor Johann Schnablegger-Leoben: „Ueber Verkokung von Lignit und Torf“.
7. Advocat Dr. Gustav Schneider-Teplitz: „Ueber die Sanirung der Bruderladen“.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Berliner Gewerbeausstellung 1896.

Der Vorstand des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure erlässt folgende Erklärung:

Der Vorschlag, im Jahre 1896 eine Berliner Gewerbeausstellung zu veranstalten, wird bereits mit so viel Ernst und Eifer erörtert, steht den Vätern des Gedankens schon so sehr als glänzend vollendete That vor Augen, dass es wohl geboten sein dürfte, das Für und Wider besonnen und vorurtheilsfrei gegeneinander abzuwägen.

Der Gedankengang des Aufrufes vom Januar d. J., mit dem der geschäftsführende Ausschuss des geplanten Unternehmens die Berliner Gewerbetreibenden zur Betheiligung auffordert, ist kurz folgender: Das Verlangen nach einer Ausstellung ist in der Berliner Bevölkerung so stark, dass, nachdem aus der im vorigen Jahre geplanten Weltausstellung nichts geworden ist, sich dieses Verlangen in irgend einer Weise Luft machen muss, und sei es auch nur in einer Berliner Gewerbeausstellung. Wie glänzend eine solche verlaufen kann, habe die 1879er Ausstellung gezeigt. Man solle nur erst einmal anfangen; vielleicht werde sich daraus doch noch durch die Wucht der Thatsachen eine allgemeine deutsche Ausstellung entwickeln. Dann kommt die Verheissung: ein Fremdenstrom, und mit ihm — was freilich nicht ausdrücklich gesagt ist — ein Goldstrom werde sich im Ausstellungsjahr über Berlin ergiessen. Zum Schluss werden alle fleissigen Hände aufgefordert, sich im schönen Bund zur würdigen Herstellung des Werkes zu regen.

Gewiss muss anerkannt werden, dass die Berliner Industrie mannigfaltig und fortgeschritten genug ist, um aus eigenen Kräften eine zwar nicht sehr umfangreiche, aber gediegene, in einzelnen Zweigen sogar glänzende Schaustellung zustande zu bringen. Ebenso soll zugegeben werden, dass, wenn auch nicht nach den hochgespannten Hoffnungen des Aufrufes aus dem Ausland, so doch immerhin aus Deutschland ein

starker Fremdenbesuch zu erwarten sein wird, sobald sich zu den Reizen der Reichshauptstadt noch die einer Ausstellung gesellen. Damit dürfte aber auch erschöpft sein, was der Aufruf Richtiges enthält.

Zunächst bezweifeln wir das Bedürfnis nach der Ausstellung; der Aufruf stellt es zwar als unbestrittene Thatsache hin, bleibt aber den Beweis schuldig. Es erscheint uns ein Leichtes, für ein Unternehmen, das so Vielen Vortheil verspricht, in einer Stadt wie Berlin ein paar tausend Anhänger und ein paar Millionen Garantiezeichnungen zu finden. Alles, was am Fremdenverkehr geschäftlich betheiligt ist: Gasthöfe und Zimmervermiether, Theater und Vergnügungslocale, Restaurants und Bierhäuser, Pferdebahn, Omnibus und Droschken, Ladenbesitzer u. s. w. u. s. w. werden mit Freuden ein solches Unternehmen begrüßen, in der Hoffnung, von dem über Berlin sich ergießenden Goldstrom mehr oder weniger in die eigenen Taschen fließen zu sehen. Auch an Ausstellern wird es nicht fehlen. Zahlreiche Handwerker und Fabricanten, besonders solche, die Ladenwaare arbeiten, werden gern die Gelegenheit wahrnehmen, ihre Waare mit verhältnismässig geringen Kosten vielen Tausenden zur Schau zu stellen. Aber sind es denn diese, die die Ausstellung bedeutend und werthvoll machen? Sind es nicht vielmehr diejenigen, die nach Art ihres Geschäftes auf Bestellung arbeiten müssen, weil sie eben keine landläufige Marktwaare fabriciren? Sie sind es aber, denen die Beschickung der Ausstellung wirklich grosse Opfer auferlegt, und diese sollte man fragen, um das Bedürfnis zu ermitteln. Auch in diesem Falle ist multum entscheidend, nicht multa.

Aber selbst wenn das Bedürfnis in dem Mafse, wie der Aufruf behauptet, vorhanden wäre, müsste der eingeschlagene Weg, es zu befriedigen, als ganz verfehlt bezeichnet werden. Also weil es mit der Weltausstellung nichts war, weder mit der internationalen noch mit der nationalen, „muss“, um mit



den Worten des Aufrufes zu reden, „etwas an deren Stelle gesetzt werden“, muß ausgestellt werden um jeden Preis? Das sieht ja fast aus, als wären die Berliner von einer Krankheit befallen, von einem bösen Feind besessen, der zu irgend einem Loch hinausgetrieben werden muß. . . ! Und mit solchen Gründen will man die Nothwendigkeit einer Berliner Gewerbeausstellung beweisen?

Immerhin möchte man, wenn Gutes geschaffen würde, die sonderbare Begründung durchgehen lassen; aber außer den schon erwähnten materiellen Vortheilen für eine Reihe von Geschäftsleuten und der Genugthuung der Veranstalter ob des wohlgelungenen Werkes ist nicht viel Gutes in Sicht. In mehreren Richtungen wird das Unternehmen sogar höchst schädlich wirken.

Vor Allem wird es im übrigen Deutschland Widerspruch und Verstimmung hervorrufen, und das sollte in jetziger schwerer Zeit vermieden werden. Berlin erfreut sich leider ohnedies keiner großen Liebe im übrigen Deutschen Reiche. Wer unsere west- und süddeutschen Landsleute kennt, der weiß, wie sie von vornherein über ein solches Vorhaben urtheilen werden, ausschließlich von Berlinern ins Leben gerufen und geleitet und vor Allem bestimmt, Berlin Vortheil zu schaffen; ein Unternehmen, dessen Nothwendigkeit man dort noch viel weniger begreifen wird als bei uns. Anfangs wird man die Achseln zucken über die Sucht der Berliner, sich wieder einmal hervorzuthun; mißlingt das Unternehmen, was durch widrige Verhältnisse immerhin möglich ist, so wird's an bitterem Spott nicht fehlen; gelingt es, so wird die Berliner Ausstellung von neuem den Reigen der zahllosen kleinen Ausstellungen in anderen deutschen Haupt- und Provinzialstädten eröffnen, wie wir sie schon einmal in den 80er Jahren erlebt haben. Damit ist aufs neue eine höchst unwirtschaftliche Vergeudung nationaler Kräfte eingeleitet, es wird kaum irgendwelcher Nutzen gestiftet, wohl aber dem deutschen Particularismus abermals kräftige Nahrung zugeführt.

Der Aufruf stützt sich auf die Berliner Gewerbeausstellung vom Jahre 1879, deren Lorbeeren, wie es scheint, die Veranstalter des jetzigen, zum Theil zugleich die Leiter des damaligen Unternehmens, zu neuen Thaten reizen. Aber damals lagen die Verhältnisse ganz anders als jetzt. Damals wollte sich Berlin als Hauptstadt des neu erstandenen deutschen Reiches der Mitwelt in seinem Glanze und seiner Tüchtigkeit präsentiren, wollte dem übrigen Deutschland zeigen, daß es nicht nur eine Militär- und Beamtenstadt, sondern auch ein Handels- und Industrieplatz ersten Ranges sei. Das hat Berlin heute nicht mehr nöthig. Und wenn es sich jetzt von neuem ohne Noth zur Schau stellt, so will es eben, wird man sagen, „sich zeigen“.

Der Aufruf läßt die Hoffnung durchblicken, daß aus der Berliner doch noch eine nationale Ausstellung werden möchte. Abgesehen davon, daß man das, was man will, nicht auf Umwegen erstreben soll, wird gerade das Gegentheil erfolgen: durch die Zersplitterung der gewerblichen Kräfte und die Steigerung des Particularismus infolge dieses Berliner Unternehmens wird eine Weltausstellung auf lange Zeit für Deutschland vereitelt werden. Das wäre doppelt zu beklagen gegenüber unseren Erfolgen in Chicago, die gründlich mit den Zweifeln an unserer Fähigkeit, eine Weltausstellung zu machen, aufräumen. Und was noch schlimmer ist: die Weltausstellung wird uns entgehen, und doch wird man uns behandeln, als hätten wir eine solche gehabt; die Freuden einer gelungenen Weltausstellung werden wir entbehren, die Schmerzen einer mißlungenen ertragen müssen. Kommt die Berliner Gewerbeausstellung in der durch den Aufruf beabsichtigten Weise zustande, so ist mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß unsere Feinde, Neider und Concurrenten im Auslande den beschränkten

Charakter der Ausstellung verschleiern werden; sie werden so lange von der 1896er Berliner Ausstellung im Vergleich mit der 89er Pariser und der 93er Chicagoer reden, bis man sich an die Legende gewöhnt hat und es als geschichtliche Thatsache betrachtet, daß Deutschland im Jahre 1896 in Berlin eine Ausstellung gehabt habe, die sich nicht einmal mit denen in Antwerpen und Manchester messen konnte und im Vergleich zu Paris und Chicago geradezu kläglich genannt werden mußte. Die besonderen Umstände, welche die Unterschiede bedingen, sind ja schnell vergessen, und der großen Masse imponirt vor Allem der Umfang, nicht der innere Werth.

Aber auch, was den inneren Werth betrifft, ist Vorsicht geboten. So heretwillig wir die Leistungen der Berliner Industrie auch anerkennen: um ein einigermaßen vollständiges Bild gewerblicher Thätigkeit zu geben, wie man es heute von einer großen Ausstellung mit Recht verlangt, reicht sie nicht aus; insbesondere fehlen zahlreiche Zweige der Großindustrie oder sind nur unzureichend vertreten. Dessen scheinen sich auch die Verfasser des Aufrufes bewußt gewesen zu sein, als sie außer den Berliner Gewerbetreibenden auch diejenigen Firmen, welche deutschen Gewerbetreibenden in Berlin vertreten, d. h. doch wohl: solche Firmen, welche hier Verkaufsgeschäfte oder ständige Vertreter haben, zur Beschickung der Ausstellung aufzufordern sich entschlossen. Diese Betheiligung aus dem Reich wird neuerdings sogar besonders betont. Das sollte man lieber unterlassen, sollte nicht fremden Glanz zu Hülfe nehmen und sich damit dem Vorwurf aussetzen, daß die Berliner Ausstellung in Wirklichkeit keine Berliner mehr sei, sondern ein Zwitterding zwischen einer deutschen und einer Berliner, sollte nicht der Böswilligkeit Gelegenheit bieten, eine lückenhafte Ausstellung für eine deutsche auszugeben.

Alles in Allem stehen den materiellen und auf eine verhältnißmäßig kleine Zahl von Personen beschränkten Vortheilen des Unternehmens so schwerwiegende allgemeine Nachtheile entgegen, daß es als eine patriotische Pflicht erscheint, den Dingen nicht unthätig ihren Lauf und den Leitern des geplanten Unternehmens nicht widerspruchslos ihren Willen zu lassen, sondern wenigstens in weiten und unbefangenen Kreisen ernsthaft zu prüfen, was überwiegt: die Vortheile oder die Nachtheile. Dieser patriotischen Pflicht hat der Berliner Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure zu entsprechen geglaubt, indem er die leitenden Personen und Firmen des Berliner Maschinenbaues und der Elektrotechnik zu einer Besprechung über die geplante Ausstellung einlud und infolge des stattgehabten Meinungsaustausches zu dem Entschlusse kam, keine Delegirten in den Gesamtvorstand der Ausstellung zu entsenden. Dieser Meinungsaustausch hat deutlich zu erkennen gegeben, daß in diesen für das Gelingen der Ausstellung so wichtigen Kreisen eine starke Abneigung dagegen vorhanden ist, und daß, wenn trotzdem der Ausschuss zahlreiche Anmeldungen aus denselben erhalten hat, eingeständenermaßen der Einzelne im Hinblick auf seine Concurrenten und um nicht des Mangels an Localpatriotismus geziehen zu werden, sich schweren Herzens wider bessere Ueberzeugung zur Betheiligung entschließt. Auch diesen Allen dürfte eine unbefangene Prüfung des Vorhabens willkommen sein.

So richten wir denn an alle berufenen Kreise und Personen, an die Behörden des Staates und der Stadt, an die Vertreter der Kaufmannschaft und des Gewerbes, an Vereine und Gewerbetreibende die Mahnung, rechtzeitig zu erwägen, was zu thun sei, damit dem Allgemeinwohl, insbesondere der deutschen Industrie nicht unermesslicher Schaden erwachse. Vor Allen sollten unseres Erachtens die Staats- und Gemeindebehörden, sofern sie unsere Ansichten theilen, darauf bedacht sein, daß sie nicht durch materielle



Unterstützung und Bethheiligung als Aussteller dem bisher privaten Unternehmen den Charakter eines öffentlichen verleihen.

Berlin, den 14. Juni 1893.

Der Vorstand des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure.

R. Henneberg. A. Herzberg. G. Caspar. C. Fehlert.  
O. Leyde. Middendorf. M. Rudloff.

Th. Peters,

Director des Vereins deutscher Ingenieure.

### Die Ferrisschaukel.\*

Der große Erfolg, den der Eiffelturm sowohl in technischer als auch in finanzieller Beziehung aufzuweisen hatte, spornete, so lesen wir in amerikanischen

Zeitungen, die fin-  
digen Köpfe des  
Landes an, für die  
Columbische  
Weltausstellung  
ein ähnliches  
Schaustück zu  
liefern. Von den  
vielen Entwürfen  
technischer

Neuigkeiten – wir  
erinnern z. B. an  
das Jenisonzelt,  
den Morrison-  
thurm, den John-  
stonethurm – ist  
indessen nur das  
Ferrisrad zur Aus-  
führung gekom-  
men, das eine in  
gewaltigen Ab-  
messungen herge-  
stellte russische  
Schaukel ist und  
sowohl durch  
seine Größe als  
wegen der Ge-  
schwindigkeit,  
mit der es erbaut  
wurde, Aufmerk-  
samkeit verdient.  
Bei einem Durch-  
messer von 76,25  
m und einer  
Breite von 9 m  
besitzt das Rad,

an welchem 36  
Pullmanwagen  
befestigt sind, die  
je 40 Personen  
aufnehmen, ein  
Gesamtgewicht  
von rund 1200 t.

Obwohl zu An-  
fang des Jahres noch nicht ein Loth Stahl für die  
Construction bestellt war, und erst im Frühjahr mit  
den Vorarbeiten begonnen wurde, konnte doch schon  
am 15. Juni die Einweihung bzw. Eröffnung erfolgen.  
An diesem Tage, so berichtet der Chicagoer „Herald“,  
bestiegen die Vertreter der Presse und die beim Bau  
des Rades beschäftigten Ingenieure den ersten Wagen,  
während im zweiten mehrere Damen Platz genommen  
hatten. Capt. Rob. W. Hunt, der Präsident der Ferris  
Wheel Comp., führte die Aufsicht über das Ganze.  
Als der Wagen sich ohne Knarren und Stößen erhob,  
so bemerkt der „Herald“ weiter, und der Gesichtskreis  
sich rasch erweiterte, war alle Furcht und Angst  
durch den prächtigen Anblick, welcher sich den  
Reisenden darbot, verscheucht.

\* Die Abbild. ist aus „Scientific American“.

Die Eisenconstruction besteht aus zwei einander  
gleichen, etwa 9,14 m voneinander entfernten Rädern  
von 76,25 m Durchmesser, deren äußerster Rand  
durch einen Kastenträger von 648 × 483 mm gebildet  
wird. In einem Abstand von 12,2 m liegt ein zweiter  
schwächerer Träger, der mit dem ersteren durch  
Gitterwerk verbunden ist. Auf der 813 mm dicken  
und 13,7 m langen Achse, um welche sich das Ganze  
dreht, sitzen zwei eiserne Naben von 4,88 m Durch-  
messer, und besteht zwischen diesen und dem Kranz  
keine weitere Verbindung als solche durch runde Eisen-  
stangen von 63 mm Durchmesser, welche in Zwischen-  
räumen von je 3,96 m an dem innern Ring des Kranzes  
befestigt sind und von dort paarweise nach der Nabe  
laufen. Die Construction ähnelt somit der bei Velociped-  
rädern üblichen, d. h. die untere  
Hälfte des Rades  
ist an den Spei-  
chen aufgehängt,  
während die  
obere Hälfte  
durch die untere  
getragen wird.  
Die 36 Wagen,  
welche je 8,3 m  
lang, 3,96 m breit  
und 2,74 m hoch  
sind, fassen je 40  
Personen; das  
Leergewicht eines  
Wagens beträgt  
13 t, mit Passa-  
gieren rund 16 t,  
so daß bei voller  
Belastung das  
Gesamtgewicht  
des Riesen-  
doppelrads auf  
rund 1200 t  
kommt. Die  
Achse wird durch  
zwei in Eisen  
construirte Thürme  
in Pyramiden-  
form getragen.  
Ob das Rad ein-  
seitig belastet ist  
oder nicht, so  
soll dies auf die  
Bewegung des  
Rades von nicht  
mehr Einfluß  
sein, als wenn  
statt der Per-  
sonen ebenso  
viele „Fliegen“  
auf den Wagen  
säßen.



Beide Räder sind am Umfang des äußeren Kranzes  
mit Zähnen von 152 mm Höhe und 457 mm Theilung  
versehen; in den bezw. Ebenen der beiden Räder  
liegen in Entfernungen von 4,87 m zu beiden Seiten  
mit gleichen Zähnen versehene Räder von 2,7 m  
Durchmesser. Diese kleinen Zahnräder sind unter-  
einander je mit einer endlosen Kette verbunden,  
welche gleichzeitig in die Zähne des zugehörigen  
großen Rades eingreift. Die gegenüberstehenden  
kleinen Zahnräder liegen paarweise auf zwei Achsen,  
von denen eine an eine 1000 pferdige Reversir-Dampf-  
maschine gekuppelt ist. Zur Sicherheit sind zwei  
Bremsen da, mit denen die Umdrehung jederzeit  
unterbrochen werden kann.

Mittels 6 Plattformen können gleichzeitig 6 Wagen  
mit Passagieren besetzt bzw. entleert werden; letztere



dürfen gegen Bezahlung von 50 Cents auf dem „merry-go-round“ zwei Runden mitmachen, deren jede eine Dauer von 20 Minuten in Anspruch nimmt. Die Ferris Wheel Co. wurde mit 600 000  $\text{§}$  Actiencapital und 300 000  $\text{§}$  Obligationen gegründet.

#### Räder aus Manganstahl.

Nach einer langen Reihe von Versuchen ist es zufolge einer Nachricht in „Iron Age“ dem durch seine fleißigen Untersuchungen von Eisenlegirungen bekannt gewordenen Sheffielder Metallurgen R. A. Hadfield gelungen, Manganstahl zur Herstellung von Eisenbahnradern zu verwenden. Die praktische Ausführung hat die „Taylor Iron & Steel Company“ in Highbridge (N.-J.) übernommen. Der sonst sehr spröde Manganstahl besitzt die Eigenthümlichkeit, große Festigkeit neben großer Zähigkeit zu erhalten, wenn er glühend in Wasser abgelöscht wird.\* Da der auf diese Weise behandelte Manganstahl zur weiteren Bearbeitung durch Werkzeuge jedoch völlig ungeeignet ist, so versuchte man die Räder um eine dünne schmiedeiserne Büchse zu gießen, die keinerlei Spannung auf das gegossene Rad ausübt. Diese Büchse wurde ausgebohrt und eine zweite außen abgedrehte Büchse unter einem Druck von 40 bis 50 t eingepreßt. Letztere Büchse wurde alsdann, um die Achse aufzunehmen, ausgebohrt. Die mit solchen Manganstahlradern ausgeführten Schlagproben ergaben sehr gute Resultate. So liefs man u. a. die Räder aus einer Höhe von 10 m mehrmals auf einen schweren Amboss fallen und jedesmal an derselben Stelle des Umfangs aufschlagen. Es zeigte sich nun, dafs nach einiger Zeit der Spurrand flachgeschlagen wurde. Es waren ferner 40 bis 50 Schläge mit einem gewöhnlichen 510 kg schweren Fallbär, der aus einer Höhe von etwa 4 m herabfiel, erforderlich, um die Nabe aus einem Manganstahlrad herauszuschlagen. Auch Versuche bei niedriger Temperatur ergaben günstige Resultate. In einigen amerikanischen Kohlengruben sollen sich die neuen Manganstahlräder bisher gut bewährt haben.

#### Bertrand-Procefs.

Unter den verschiedenen Mitteln, die in Anwendung sind, um Eisen vor Oxydation zu schützen, ist, wie „Iron Age“ bemerkt, der Bower Barff-Procefs der geeignetste. (In Deutschland und Europa überhaupt hat u. W. das Verfahren keinen dauernden Eingang gefunden.) Bekanntermassen wird bei demselben ein Ueberzug von Eisenoxyduloxyl auf Schmied- und Gußeisen erzeugt, der bei sorgfältiger Ausführung die überzogene Oberfläche dauernd schützt. Das genannte Verfahren steht in Amerika seit einer Reihe von Jahren in Anwendung und hat sehr befriedigende Resultate geliefert. Da dasselbe indessen einen besonderen, ziemlich kostspieligen Ofen erfordert, so hat der Procefs nicht allgemeinen Eingang gefunden. Um das Verfahren billiger zu gestalten, hat Pierre Henry Bertrand in Paris eine Reihe von Versuchen ausgeführt, die dahin führten, den schützenden Ueberzug in einem gewöhnlichen Ofen zu erzeugen. Bertrand entdeckte nämlich die Thatsache, dafs, wenn eiserne Gegenstände zunächst mit einer dünnen Schicht eines verflüchtigungsfähigen Metalles oder einer solchen Legirung überzogen und dann auf eine Temperatur gebracht werden, bei welcher das betreffende Metall oder die Legirung verflüchtigt, der durch diese Lage hervorgebrachte Schutz den freien Zutritt des Sauerstoffes zur Eisenoberfläche verhindert und an Stelle des Eisenoxydes sich ein feiner schieferblauer Ueberzug von Eisenoxyduloxyl bildet. Um die erstgenannte

Metallschicht zu erzeugen, taucht man die eisernen Gegenstände in ein Bad, welches eine Lösung der betreffenden Metallsalze enthält. Nach einigen Secunden nimmt man die Gegenstände wieder heraus und erhitzt sie in einem Ofen während 10 Minuten auf etwa 1000° C. Bei entsprechender Einrichtung kann der Ofen zwei Chargen in der Stunde machen.

Es ist Herrn Bertrand auch gelungen, auf ähnliche Weise Gußeisen mit einem dünnen Zinnüberzug zu versehen, sowie oxydirte Gegenstände zu emailliren. Die so vorbereiteten Artikel besitzen nicht die geringste elektrische Leitungsfähigkeit, so dafs sie als Bestandtheile von Dynamos, Isolirungsplatten u. s. w. Verwendung finden können. Die vorgenannten Prozesse werden seit nahezu 2 Jahren in großem Umfang von Bertrand ausgeführt. Die üblichen Erzeugnisse sind oxydirte und verzinnete Kochgefäfsse, Röhren, Geländer, Stalleinrichtungen und verschiedene emaillirte Waaren. Die Röhrengiefserei zu Pont-à-Mousson, die größte ihrer Art in Frankreich, verwendet angeblich das Verfahren zum Oxydiren und Emailliren von Gas- und Wasserleitungsröhren.

#### Brücke über den Mersey.

Man beabsichtigt, wie englische Blätter mittheilen, eine Brücke über den Mersey zu bauen, die Liverpool mit Birkenhead verbinden soll, da weder die Dampffähren noch die Mersey-Tunnel-Eisenbahn ausreichen, um den Verkehr zu bewältigen. Die Brücke soll als Hängebrücke mit 3 Spannungen von 1100 Fufs und nur zwei Uferpfeilern erbaut werden. Die lichte Höhe des mittleren Bogens ist zu 150 Fufs über Hochwasser angenommen. Die Zugänge sollen eine Steigung von 2,8 % an der Liverpools Seite und eine geringere Steigung an der Birkenheader Seite erhalten. Die Fahrbahn wird 12,2 m und die beiden Fußwege 2,287 m Breite besitzen, es werden somit keine allzu bequemen Promenadenwege sein. Eine Fahrbahn für Strafsenwagen ist gleichfalls vorgesehen; an beiden Ufern sollen mächtige Aufzüge errichtet werden. Die Baukosten dieser neuen Brücke, zu welcher die Ingenieure J. Webster und J. Wood die Pläne geliefert haben, sind zu rund 35 Millionen Mark veranschlagt.

#### Niederrheinisch-westfälische Industrie und Antwerpener Weltausstellung 1894.

Der Herr Minister für Handel und Gewerbe Frhr. v. Berlepsch hat bekanntlich eine Umfrage bei den wirthschaftlichen Vereinigungen betreffs der etwaigen Betheiligung ihrer Mitglieder an der projectirten „Weltausstellung in Antwerpen 1894“ veranstaltet. Diese Umfrage hat bei der niederrheinisch-westfälischen Grofsindustrie ein durchweg negatives Resultat ergeben, wie folgende Zusammenstellung beweist. Von den 336 Mitgliedern des alle Industriezweige umfassenden „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ haben sich nur 5 bereit erklärt, in Antwerpen auszustellen, 1 Mitglied hat die Betheiligung zweifelhaft gelassen, 380 Mitglieder sind gegen die Ausstellung. In der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ wollen sich 2 Mitglieder an der Ausstellung betheiligen, die übrigen 87 Mitglieder haben eine Betheiligung an der Ausstellung abgelehnt. Im „Verein deutscher Maschinenbauanstalten“, welcher 57 Werke zu Mitgliedern zählt, sind 56 gegen die Ausstellung, 1 Werk hat die Betheiligung zweifelhaft gelassen. Somit ist eine irgendwie nennenswerthe Betheiligung seitens der niederrheinisch-westfälischen Grofsindustrie an der Antwerpener Ausstellung nicht zu erwarten, was bei der Häufung der Ausstellungsprojecte auch gar nicht wundernehmen kann.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 12, S. 505.



### Goldbergbau in Transvaal.

In Johannesburg herrscht großer Jubel, weil die günstigen Aussichten für die Zukunft des Goldbergbaues am Witwatersrand neuerdings wieder einen festen Haltpunkt gewonnen haben. Durch ein Bohrloch, das in einer Entfernung von 1220 m südwärts vom Zutagetreten des South Reef, der hauptsächlich goldführenden Lagerschicht, niedergebracht wurde, ist das Vorhandensein derselben in einer saigern Teufe von 714 m mit unvermindertem Goldgehalt festgestellt worden. Da die geologische Beschaffenheit daselbst als so günstig bezeichnet wird, daß einem Abbau bis zu dieser Tiefe nichts im Wege steht, so sieht man den Goldbergbau am Witwatersrand für die nächsten 100 Jahre als gesichert an. Die Goldgewinnung dortselbst erreichte bereits im Jahre 1892 die Höhe von 1 210 903 Unzen (1 Unze = 72 *M* Goldwerth) oder etwa 30% der Gesamt-Goldgewinnung unserer Erde und dürfte sich nach Ansicht der dortigen Sachverständigen bald auf einen Werth von 200 Millionen Mark jährlich heben.

### Personenverkehr.

Während im Jahre 1891/92 auf den preussischen Eisenbahnen im ganzen 309 $\frac{1}{2}$  Millionen, davon auf den Staatsbahnen 304 Millionen, Reisende befördert worden sind, betrug im Jahre 1891 der Personenverkehr auf den Eisenbahnen Großbritanniens die ungeheure Summe von 849 Millionen Personen. Da Preußen rund 30 Millionen, Großbritannien rund 38 Millionen Einwohner hat, so ergibt sich hiernach, daß in Preußen auf jeden Einwohner 10,3 Fahrten, in Großbritannien dagegen 22,3, oder mehr als doppelt so viele Fahrten kommen. Wenn wir nun auch keineswegs den Umfang und die Zunahme des Personenverkehrs als einen Maßstab für die Cultur und den Wohlstand eines Landes ansehen wollen, so giebt es jedenfalls zu denken, daß wir im Vergleich zu Großbritannien in der Entwicklung des Personenverkehrs so sehr zurückgeblieben sind, und immer weiter zurückzubleiben scheinen, trotzdem schon seit einer Reihe von Jahren die jährliche Zunahme des Eisenbahnnetzes in Preußen ungefähr doppelt so groß als in Großbritannien ist. Diese Thatsache ist um so auffällender, als von den 309 $\frac{1}{2}$  Millionen der auf den preussischen Bahnen beförderten Reisenden allein rund 36 $\frac{1}{2}$  Millionen oder ungefähr 12% auf die Berliner Stadt- und Ringbahn kommen, und die Zunahme des Personenverkehrs auf den preussischen Eisenbahnen überhaupt zu einem erheblichen Theile durch die Berliner Stadtbahn hervorgerufen wird, deren Personenverkehr, wie der diesjährige Pfingstverkehr mit 2 119 854 Fahrkarten beweist, in einer außerordentlichen Entwicklung begriffen ist. Der

Personenverkehr auf der Berliner Stadt- und Ringbahn, welcher von rund 17 $\frac{1}{2}$  Millionen Personen in 1886/87 auf rund 36 $\frac{1}{2}$  Millionen in 1891/92, in diesen 5 Jahren um mehr als das Doppelte gestiegen ist, tritt zwar im allgemeinen noch weit zurück gegen den Verkehr der Großen Berliner Pferdebahn, welche 1891 rund 125 Millionen Personen beförderte, jedenfalls aber ist die bei Locomotivbahnen ungewöhnliche Zunahme des Personenverkehrs der Berliner Stadt- und Ringbahn vorzugsweise dem Umstande zu verdanken, daß die Eisenbahnverwaltung bei der Tarifbildung den Normalpersonengeldtarif der Staatsbahnen vollständig verlassen und die niedrigeren Sätze der Pferdebahnen als Grundtaxe angenommen hat. An der Hand dieser Erfahrungen und mit Rücksicht auf die überaus langsame Entwicklung, welche unser Personenverkehr im allgemeinen, verglichen mit Großbritannien, bisher genommen hat, kann es nicht zweifelhaft sein, daß derselbe noch einer wesentlichen Steigerung fähig ist und ein wesentlich günstigeres finanzielles Ergebnis erzielt werden könnte. Unsere Staatseisenbahn-Verwaltung, von der Annahme ausgehend, daß der Personenverkehr der minder rentable Zweig des Eisenbahnbetriebes sei, hat deshalb auch nur ausnahmsweise dem Personenverkehr solche Vergünstigungen gewährt, welche eine besondere Zunahme desselben herbeiführen können, und bisher an dem Grundsatz festgehalten, bei einer event. Reform der Personentaxen zwar die Einheitsätze zu ermäßigen, dafür aber alle bestehenden Verkehrserleichterungen, wie Rückfahrkarten u. s. w. aufzuheben, oder doch wenigstens so weit als möglich einzuschränken. Die englischen Bahnen dagegen, bei denen die Einnahmen aus dem Personenverkehr einen ungleich größeren Procentsatz der Gesamteinnahmen bilden als bei uns (im Jahre 1890 betrug auf den englischen Bahnen die Einnahme aus dem Personenverkehr pro Kilometer ungefähr das 2 $\frac{1}{2}$  fache der preussischen Staatsbahnen und war genau so groß wie die Einnahmen aus dem Güterverkehr der letzteren), und bei denen daher die Rentabilität überhaupt ihren Stützpunkt im Personenverkehr findet, haben es ungeachtet höherer Einheitsätze erreicht, durch ein den Bedürfnissen des Verkehrs sorgfältig angepaßtes System von Verkehrserleichterungen aller Art den Personenverkehr auf seine außerordentliche Höhe zu bringen. Nach diesem Erfolge zu schließen, muß in Bezug auf den Personenverkehr der kaufmännischen Auffassung der englischen Privatbahnen der Vorzug vor dem starren Festhalten an gleichmäßigen Einheitsätzen und der Einschränkung bzw. Aufhebung der Verkehrserleichterungen gegeben werden. Auch wird hiernach die bei uns so verbreitete Meinung, daß der Personenverkehr nicht lohnend sei, in ihrer Allgemeinheit nicht aufrecht erhalten werden können.

V.-K.

## Bücherschau.

*Die Mechanik der Wärme.* In gesammelten Schriften von Robert Mayer. Dritte ergänzte und mit historisch-literarischen Mittheilungen versehene Auflage. Herausgegeben von Dr. Jacob J. Weyrauch, Professor an der Technischen Hochschule zu Stuttgart. Stuttgart 1893, Cotta'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 10 *M*.

Bekanntlich nennt man ganz allgemein die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu leisten, dessen Energie. Die gesammte im Weltall vorhandene Energiemenge

ist eine unveränderliche Größe, und berechtigen uns die Forschungen von Robert Mayer dazu, von der Einheit der Naturkräfte zu sprechen, indem sämtliche Energieen der Natur, — Wärme, Licht, Schall, Elektrizität, chemische Trennung und Verbindung, mechanische Energie, — schliesslich nur verschiedene Erscheinungsformen einer und derselben Wesenheit darstellen. Mayer war der erste, welcher in seiner 1842 erschienenen Abhandlung „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“ das Princip von der Erhaltung der Kraft oder richtiger der Energie bis in seine äußersten Consequenzen aufstellte. Durch seine überzeugenden Erfolge kühn



gemacht, folgerte er daraus den weiteren berühmten Satz von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit und berechnete das mechanische Aequivalent der Wärme, ausgedrückt durch die Größe 424 mkg, oder wie neuere Forschungen ergeben haben, 428 mkg.

Es ist erstaunlich, mit welcher einfachen Darstellung, verbunden mit Klarheit und logischer Schärfe, Mayer seine Fundamentalsätze aufbaute. Die Frische der Darstellung, welche uns in den Mayerschen Originalaufsätzen entgegentritt, ist für das Studium derselben bestreckend, und hat der Herausgeber, Herr Prof. Dr. Weyrauch, einen sehr glücklichen Griff gethan, als er die Mayerschen Schriften nicht mit Correcturen und kritischen Bemerkungen verwickelte, sondern nur durch historische und biographische Mittheilungen ergänzte. Dabei hat Herr Prof. Weyrauch sich allerdings als einer der gründlichsten und geistreichsten Interpreten des berühmten Heilbronner Arztes gezeigt. Die den einzelnen Originalaufsätzen beigefügten historischen und sachlichen Bemerkungen und Ergänzungen, ebenso die biographischen Schilderungen lassen überall die geschickte Hand des schon längst bekannten Forschers erkennen.

Diese Art der Herausgabe der berühmten Mayerschen Originalaufsätze war die allein richtige, um von den Werken des Meisters einen unmittelbaren, naturwüchsigen Eindruck zu bekommen; denn bei keinem unserer großen Forscher haben die Schriften und Lebensschicksale einander mehr beeinflusst als gerade bei Mayer. Es ist daher für das Studium der Mayerschen Forschungen unbedingt nöthig, den Forscher auch als Mensch näher kennen zu lernen, wozu uns das Weyrauchsche Buch vorzügliche Gelegenheit bietet. — Die äußere Ausstattung des Werkes ist eine gediegene, wie man es auch von der bekannten Cottaschen Verlagsbuchhandlung nicht anders erwartet. Außer in den Kreisen der Fachgelehrten dürfte das vorzügliche Buch zum Gemeingut aller Solcher werden, welche sich mit naturwissenschaftlichen Studien befassen. Ganz besonders sei das Buch, welches in klarer, meisterhafter Weise die universelle Bedeutung der Mechanik der Wärme darlegt, auch dem technischen Stande noch empfohlen.

Lg.

*Taschenbuch für Feuerungstechniker.* Kurze Anleitung zur Untersuchung und Beurtheilung von Feuerungsanlagen von Dr. Ferd. Fischer. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. Stuttgart 1893. Verlag der J. G. Cottaschen Buchhandlung Nachfolger. Preis geb. 3 M.

Dieses in erster Linie für Chemiker, Hüttenleute, Dampfkessel-Ingenieure und Gasanstalten bestimmte Taschenbuch behandelt auf 100 Seiten in gedrängter

Form die Entgasung, Vergasung und Verbrennung, die Wärmemessung, die Untersuchung der Gase sowie die Werthbestimmung und Untersuchung der Brennstoffe. Die letzten 33 Seiten sind den praktischen Ausführungen gewidmet.

*Wie kommt der kleine Mann auf einen grünen Zweig?* Volksthümliche Schriften des Verbandes rheinisch-westfälischer Bildungsvereine. Herausgegeben vom Verbandsvorstande Dr. Andries, Böhle und Franzke. III. Auflage, 9. bis 13. Tausend. Köln, Greven & Bechtold. Im Hundert je 10  $\phi$ .

„Wer den Arbeitern sagt, dafs sie auf andere Weise, als durch Arbeit und Sparsamkeit ihre Lage verbessern können, der ist ein Verführer des Volkes.“ Dies ewig wahre Wort Franklins steht an der Spitze des kleinen, echt volksthümlichen Schriftchens, das der Vorstand des Verbandes rheinisch-westfälischer Bildungsvereine unter dem Titel „Wie kommt der kleine Mann auf einen grünen Zweig?“ herausgegeben hat und von dem bereits die III. Auflage (9. bis 13. Tausend) vorliegt. In einfachem, herzlichem, dem Mann aus dem Volke verständlichem Tone werden hier praktische Lebensregeln gegeben, wird die Sparsamkeit, die Mäßigkeit, der Fleifs, der häusliche Sinn, die Ordnungsliebe, die Beharrlichkeit, die Einfachheit und der eigene Herd gepriesen. Es liegt etwas vom Tone J. P. Hebels, des trefflichen Volkserzählers, in diesem Schriftchen, auf das wir namentlich auch die grofsindustriellen Werke hierdurch aufmerksam machen möchten. Die Sammlung dieser volksthümlichen Schriften soll fortgesetzt werden; im August d. J. erscheint Heft II: „Warum und wie soll der kleine Mann Buch führen?“; Heft III: „Wie verhalten wir uns bei Unglücksfällen?“ Wir beglückwünschen die Herausgeber zu der gesunden Idee, praktische Lebensfragen auf diese Weise wirksam zu behandeln, und wünschen ihnen thatkräftige Unterstützung seitens der weitesten Kreise.

Dr. W. Beumer.

*Le Répétiteur, The Repeater, Il Ripetitore.*

Vorstehende bei Rosenbaum & Hart in Berlin erscheinende Unterrichtsblätter haben den Zweck, beim Leser die Kenntnisse der drei Sprachen aufzufrischen und zu befestigen. Den Inhalt der halbmonatlich erscheinenden Zeitschriften bilden kleine Novellen, Erzählungen, Notizen und dergl. mehr. Der Abonnementspreis beträgt vierteljährlich für jedes Blatt 1 M.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Beckmann, Commissarischer Regierungs- und Gewerberath, Trier.

Häcker, Hermann, kaufmännischer Director der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Schalke in Westf.

Hilgenstock, Dr. Karl, Dortmund.

Hinsberg, R., Director der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothringen.

Kerth, Georg J., Betriebsleiter der Hochöfen des Bochumer Vereins, Bochum.

Koch, K. L., Director der Aplerbecker Hütte, Brüggmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

#### Neue Mitglieder:

Ackermann, Friedr., Betriebschef der Koksofenanlage des Neunkirchner Eisenwerks, Neunkirchen (Regbez. Trier).

v. Ehrenwerth, Josef, Professor an der k. k. Bergakademie, Leoben.

Stutz, Ernst, Bergreferendar, Crengeldanz bei Witten.