

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften



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

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 15.

1. August 1895.

15. Jahrgang.

Der Zollkrieg zwischen Frankreich und der Schweiz.

Von M. Busemann.

Wenn in der Deputirtenkammer Frankreichs die Bedingungen, unter welchen man einem Gegner Frieden anbieten will, mit 513 gegen 11 Stimmen angenommen werden, so ist das von vornherein ein verdächtiges Zeichen. Entweder ist da der Frieden ein aufgezwungener, und es heisst nur noch gute Miene zum bösen Spiel machen, oder aber man ist sich einig darüber, dass man weniger bietet, als man zu bekommen gedenkt. Und lediglich die Ueberzeugung, der Schweiz „un oeuf pour avoir le boeuf“ zu bieten, hat es bewirkt, dass man am 8. Juli fast einstimmig beschloss, der Schweiz vorzuschlagen, den Zollkrieg durch gegenseitige Bewilligung des Minimaltarifs und Herabsetzung einiger Zölle seitens Frankreichs zum Ende zu bringen.

In der Schweiz ist man denn auch keineswegs begeistert von dem angebotenen Frieden, so schwer der Rückgang der Ausfuhr nach Frankreich, von 125 Mill. Fres. im Durchschnitt 1890/91 auf 73 Mill. Fres. 1894, namentlich in der Textilindustrie empfunden wird. Im Grunde bietet Frankreich noch weniger, als 1892 seitens der Schweiz als ein kaum noch annehmbares Minimum gefordert wurde; wenn gleichwohl der schweizerische Bundesrath nach langem Zögern das Abkommen unterzeichnet hat, so ist das, wie man annimmt, in der Hoffnung geschehen, dass weitere Zugeständnisse folgen werden. Man wollte den guten Willen zeigen, und nebenher dürften auch

andere als rein wirthschaftliche Gründe mit wirksam gewesen sein. Jedenfalls ist es noch sehr fraglich, ob das Angebot Frankreichs auch von der eidgenössischen Volksvertretung angenommen wird.

Ein Entgegenkommen wird den Franzosen bekanntlich dadurch so schwer gemacht, dass alle Ermässigungen ihres Minimaltarifs, welche der Schweiz zugestanden werden, auch dem Deutschen Reiche eingeräumt werden müssen. Am wenigsten Schmerzen scheinen ihnen die für Maschinen vorgeschlagenen Abstriche gemacht zu haben. Das hat seinen guten Grund darin, dass sich die Kampfzölle bei diesen Artikeln fast ganz unwirksam erwiesen haben, indem die schweizerische Maschineneinfuhr einschliesslich Fahrzeuge nach Frankreich im Mittel 1890 und 1891 und 1892, 1893 und 1894 an Werth 3,4 — 4,6 — 4,5 — 3,6 Mill. Fres. betragen hat. Erwägt man, dass im Jahre 1892 die Ausfuhr vor der am 1. Februar erfolgten Einführung des französischen Minimaltarifs und am Schlufs des Jahres angesichts des drohenden Zollkriegs soviel wie möglich vermehrt wurde, muss man eher von einer Zunahme des Exports nach Frankreich als von einer Abnahme des Zollkriegs sprechen. Im einzelnen hat sich die Maschinen- und Eisen-Ausfuhr und -Einfuhr der Schweiz überhaupt, nach und von Deutschland sowie nach und von Frankreich im letzten Jahre vor dem Zollkrieg und 1894 wie folgt gestaltet:

Ausfuhr der Schweiz	Im ganzen		Nach Deutschland		Nach Frankreich	
	1892	1894	1892	1894	1892	1894
	t	t	t	t	t	t
Dampfkessel	602	895	149	88	6	19
Dynamo-elekt. Maschin.	751	1555	60	386	219	294
Land- und hauswirth- schaftliche Maschinen	268	201	58	23	83	60
Müllereimaschinen . . .	2152	3762	324	419	714	724
Nähmaschinen	25	12	9	3	9	4
Spinn- und Zwirnerei- Maschinen	851	1479	298	644	40	41
Stickmaschinen	544	553	13	25	178	181
Strick- und Wirkmasch.	45	52	2	4	25	18
Webstühle u. Weberei- maschinen	4136	5152	1171	2090	1056	1170
Werkzeugmaschinen . . .	294	338	40	37	54	59
Andere Maschinen	5441	5935	1522	1524	725	414
Rohe Maschinentheile, grobe	33	160	11	103	5	7
Desgl. feine	66	90	12	42	30	18
Kratzen und -Beschläge	28	45	10	8	1	1
Roheisen, Alteisen	9164	5913	32	55	1073	407
Eisengufswaren, grobe, rohe	275	209	61	53	93	68
Desgl. andere	134	100	48	14	43	25
Röhren, gezogene, ge- walzte	85	142	24	66	41	50
Schmiedeisirne Waaren, ganz grobe, roh	329	200	18	105	38	15
Desgl. gemeine, roh	820	496	295	174	90	84
„gem., abgeschl., verz.	249	243	87	83	38	43
„feine, pol., hem., geförn.	72	93	17	17	19	13
„feine, emailirte	143	168	2	13	18	64
Uhrmacherwerkzeug	55	41	16	12	6	4

Einfuhr der Schweiz	Im ganzen		Aus Deutschland		Aus Frankreich	
	1892	1894	1892	1894	1892	1894
	t	t	t	t	t	t
Eiserne Constructions	1285	2222	975	2062	44	14
Land- und hauswirth- schaftliche Maschinen	592	880	384	628	124	84
Nähmaschinen	607	752	398	515	20	6
Spinn- und Zwirnerei- Maschinen	339	422	133	247	27	2
Stickmaschinen	83	282	72	280	—	—
Strick- und Wirkmasch.	26	24	21	22	1	2
Webstühle u. Weberei- maschinen	329	330	113	186	24	52
Werkzeugmaschinen	524	887	358	642	109	78
Andere Maschinen	4282	6170	4417	4709	631	432
Roh vorg. Maschinen- theile, grobe	2611	3514	2121	2949	348	270
Desgl. feine	213	90	130	42	55	18
Fahrräder	106	127	47	67	15	9
Roheisen, Alteisen	40825	72845	16060	2777	10785	23158
Schienen, Stabeisen, grobe Dimensionen	72109	74602	67885	71678	924	1488
Schienen, Façoneisen, feine Dimensionen	16475	20916	10441	17298	3269	683
Walzdraht, roh, 5-11 mm	3642	4092	3463	4075	148	—
Eisenblech, unter 3 mm, roh	3243	3764	1876	3075	266	106
Desgl. verbleit, verz.	7306	8235	1566	1729	462	52
Eisengufswaren, ganz grobe, roh	4570	10715	3077	5034	1389	1509
Desgl. andere	1932	2280	1064	1501	779	568
Röhren, gez., gew., rohe	4921	5214	4059	5185	84	4
Schmied.W., ganz grobe, roh	3399	3837	3000	3551	174	214
Desgl. gemeine, roh	4115	3653	1860	1942	1809	1265
„gem., abgeschl., verz.	1438	1901	674	1395	524	288
„feine, pol., hemalt	289	321	187	254	76	31
„emailirt	216	219	150	189	31	10

Die Zunahme der Ausfuhr nach Frankreich zeigt sich fast in allen Posten, wie aus der Tabelle selbst leicht abzulesen ist. Dagegen ist die Einfuhr in die Schweiz aus Frankreich fast durchweg erheblich zurückgegangen, wogegen die Einfuhr aus Deutschland in sämmtlichen Artikeln, aufser roh vorgeschmiedeten Maschinentheilen und Roheisen, zugenommen hat, und zwar meist sehr beträchtlich. Die Ausfuhr nach Deutschland ist in Eisen im grossen und ganzen gleich ge-

blieben, doch in dynamo-elektrischen Maschinen, Spinn-, Zwirnerei- und Webereimaschinen gewachsen. Der Gesamthandel zeigt in Ausfuhr wie in Einfuhr, namentlich in Maschinen, einen bemerkenswerthen Aufschwung.

Um das statistische Material über die Wirkung des Zollkrieges vollständig zu machen, müssen noch die Hauptdaten über den Handel zwischen Deutschland und Frankreich mitgetheilt werden. In Eisen und Eisenwaaren betrug 1891 bis 1893 die deutsche Ausfuhr nach Frankreich: 68 028 t im Werthe von 10,6 Mill. Mark — 74 375 t im Werthe von 9,5 Mill. Mark — 67 884 t im Werthe von 8,2 Mill. Mark und die deutsche Einfuhr aus Frankreich 15 578 t im Werthe von 4,1 Mill. Mark — 21 053 t im Werthe von 3,9 Mill. Mark — 20 865 t im Werthe von 3,6 Mill. Mark. In Maschinen und Maschinentheilen exportirte Deutschland nach Frankreich für 7,6 Mill. Mark — 6,8 Mill. Mark — 6,5 Mill. Mark, und die Einfuhr von da bewerthete sich auf 2,3 Mill. Mark — 1,6 Mill. Mark — 1,4 Mill. Mark. Frankreich hat also einen Ersatz für das in der Schweiz verlorene Gebiet in Deutschland nicht gefunden, im Gegentheil, es hat auch hier an Absatz verloren. Einen Einfluss des Zollkrieges auf den deutschen Export nach Frankreich ersieht man aus diesen Gesammtzahlen auch nicht, und es würde zu weit führen, ins Einzelne zu gehen. Nur mufs festgestellt werden, dafs Deutschlands Ausfuhr in Maschinen von Gufseseisen nach Frankreich, welche 1891 8456 t im Werthe von 5,6 Mill. Mark betragen hatte und nach Einführung der hohen Zölle des Minimaltarifs 1892 auf 7868 t im Werthe von 4,7 Mill. Mark gesunken war, 1893 wieder auf 8829 t im Werthe von 5,1 Mill. Mark und 1894 weiter auf 10856 t im Werthe von 6,1 Mill. Mark gestiegen ist. Und hier scheint in der That der Zollkrieg bewirkt zu haben, dafs die Schweiz bei der Deckung des vermehrten Bedarfs Frankreichs mit Deutschland nicht concurrenir konnte.

Und würde das Ende des Zollkrieges hierin eine Aenderung herbeiführen, so wird der daraus entstehende Nachtheil aufgewogen durch die Herabsetzung der französischen Zollsätze, an welcher bekanntlich Deutschland ebenfalls theilhaben würde.

In der folgenden Aufzählung der für Maschinen angebotenen Zollermässigungen sind zur Vergleichung die Zölle des französischen Generaltarifs, des Minimaltarifs und auch die des alten Tarifs, der bis zum Februar 1892 in Kraft war, mit aufgeführt. Die Zölle gelten für 100 kg.

Hydraulische Rad-, Kolben- und Turbinen-Maschinen, Pumpen, Ventilatoren, im Gewichte von:
über 3000 kg und wenigstens 50 % Gufs Frcs. enthaltend (Generaltarif 15 Frcs.; Minimaltarif 10 Frcs.; Alter Tarif 6 und 10 Frcs.) 8
von 250 kg bis 3000 kg (G.-T. 15 Frcs.; M.-T. 10 Frcs.; A. T. 6 und 10 Frcs.) . . 10
unter 250 kg (G.-T. 25 Frcs.; M.-T. 15 Frcs.; A. T. 6 und 10 Frcs.) 15

Maschinen zur Papierfabrication: (G.-T. 15 Fres.; M.-T. 9 Fres.; A. T. 5 Fres.)	Fres. 8	Inducte für dynamo-elektrische Maschinen und einzelne Theile, wie Spulen, volle oder leere, aus Metall, mit isolirtem Kupfer umgeben, bearbeitete Theile aus Kupfer, weniger als 1 kg schwer, numerirt und markirt, zusammengepaßt oder getrennt (demontrées), für elektrische Apparate im Gewichte (allgemein. G.-T. 100 Fres.; M.-T. 75 Fres.; A. T. Bogenlampen 20 Fres.; andere je nach dem Material) von:	
Maschinen, dynamo-elektrische, im Gewichte von: 5000 kg und darüber und wenigstens 50 % Gufs enthaltend (G.-T. 30 Fres.; M.-T. 20 Fres.; A. T. 6 und 10 Fres.)	12		
von 2000 kg bis 5000 kg und wenigstens 50 % Gufs enthaltend (G.-T. 30 Fres.; M.-T. 20 Fres.; A. T. 6 und 10 Fres.)	18		
von 1000 kg bis 2000 kg (G.-T. 30 Fres.; M.-T. 20 Fres.; A.-T. 6 und 10 Fres.)	20		
von 50 kg bis 1000 kg (G.-T. 45 Fres.; M.-T. 30 Fres.; A. T. 6 und 10 Fres.)	30		
von 10 kg bis 50 kg (G.-T. 100 Fres.; M.-T. 80 Fres.; A. T. 6 und 10 Fres.)	80		
Kälteerzeugungsmaschinen, im Gewichte von: 250 kg und darüber (G.-T. 20 Fres.; M.-T. 15 Fres.; A. T. 10 Fres.)	14		
unter 250 kg (G.-T. 30 Fres.; M.-T. 25 Fres. A. T. 10 Fres.)	25		
			über 2000 kg 35 Fres.
			von 1000 kg bis 2000 kg 40 "
		von 500 kg bis 1000 kg 45 "	
		von 200 kg bis 500 kg 60 "	
		unter 200 kg 75 "	
		Neue Position zur Ausscheidung der Bogenlampen oder sog. „Regulatoren“:	
		Bogenlampen [Regulatoren] (G.-T. 100 Fres.; Fres. M.-T. 75 Fres., A. T. 20 Fres.) 60	

Die Eisenindustrie in Südrussland.*

Von Paul Bayard, Hütten-Ingenieur in Paris.

Unter den Gewerben, deren Entwicklung die russische Regierung in dem unermesslichen Kaiserreich anstrebt, haben die für die Landesvertheidigung so wichtigen Gewerbe des Bergwerksbetriebs und des Hüttenwesens seit 10 Jahren den größten Zuwachs erfahren. Umstände haben die Schöpfung der Eisenhüttengruppe in Kleinrussland** hervorgerufen; bei ihrer Bedeutung bietet sie hinsichtlich ihrer Einrichtungen in ökonomischer wie technischer Hinsicht gerade in heutiger Zeit Interesse.

Die Zölle und die Entwicklung der russischen Eisenerzeugung. Der Ausgangspunkt der vor kurzem entstandenen industriellen Bewegung ist durch die, seit 1877 in der russischen Zollpolitik erfolgten, häufiger in dieser Zeitschrift besprochenen Abänderungen gekennzeichnet. Die zu dieser Zeit bestehenden, im übrigen niedrigen Zölle, deren Zahlung in Creditrubel geschah, wurden zahlbar in Goldrubel, was einer ersten Erhöhung von 30 % gleichbedeutend war; im Jahre 1881 wurden die Zölle um 10 % erhöht. Im Jahre 1885 erfolgte eine neue Erhöhung von 10 auf 20 %. Der Zoll betrug auf Roheisen, im besondern,

im Jahre 1884 bis 1885 1,76 *M*, im Jahre 1885 bis 1886 2,34 *M*, im Jahre 1886 bis 1887 2,88 *M* und endlich seit 1887 4,89 *M* für je 100 kg.

Am 11. Juni 1891 erschien der jetzt in Kraft stehende Tarif, mit Ausnahme der durch die Handelsverträge mit Frankreich im Juli 1893 und mit Deutschland im März 1894 hervorgerufenen Abänderungen.*

Frankreich, das zu den meistbegünstigten Nationen gehört, kommt der ermäßigste Tarif gänzlich zu statten; ebenso Belgien und einer Anzahl anderer Länder. Den größten Theil dieser Zugeständnisse erlangte Deutschland, welches in langwierigen Unterhandlungen, in kraftvoller Weise, die Interessen seiner Gewerbetreibenden vertheidigt hat. Die Wichtigkeit, welche diese Zollermäßigung für Deutschland besitzt, ist leicht erklärlich, wenn man erwägt, dafs unter der Herrschaft des Generaltarifs im Jahre 1892, also vor dem Zollkrieg im Jahre 1893, die deutsche Einfuhr von Eisen und Stahl dem Gewichte nach 36 %, dem Werthe nach 43 % der gesammten russischen Einfuhr betrug. Der Werth der deutschen Einfuhr belief sich auf 19 650 000 Rubel.

In der Entwicklung dieser Handelsbeziehungen hat Deutschland von je her aus seiner Nähe, seines in Rufslund lange Zeit hervorragenden Einflusses, der Ohnmacht dieses Landes seinen eigenen Bedarf zu decken, Nutzen zu ziehen gewußt. Ueberdies erlaubten die Billigkeit der deutschen Erzeugnisse und ihr Transpost zu Special-Frachtsätzen, sowie die Bemühungen, denselben einen

* Nach einer Mittheilung in der „Revue universelle des Mines u. s. w.“ Band XXVIII für „Stahl und Eisen“ vom Verfasser ergänzt und mit Abbildungen versehen.

Wenngleich Manches aus der Darstellung unseren Lesern nicht unbekannt ist und das bezüglich der Zollpolitik Gesagte sich mit unseren Anschauungen nicht ganz deckt, so haben wir doch geglaubt, die Abhandlung des mit den südrussischen Verhältnissen innig vertrauten Verfassers ungekürzt bringen zu sollen.

** Das ist der südwestliche Theil des europäischen Rufslands.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 4, S. 149.

so wichtigen Markt zu erhalten, in Rußland solche Preise, daß dort, ohne die vom Jahre 1877 bis 1891 erhöhten Eingangsrechte, niemals ein neues Localgewerbe entstanden wäre. Der vertragsmäßige Tarif von 1893/94 selbst hat solche Sätze, daß sie einschliesslich Fracht den Preis der fremden Waaren nahezu verdoppeln.

Das die Roheisenerzeugung Rußlands darstellende Diagramm (Abbild. 1) zeigt die erstaunliche Entwicklung dieser Fabrication seit dem Jahre 1886, als unmittelbare Folge des Zollschutzes. Ungeachtet der in dieser Periode sehr beträchtlichen Zunahme im Verbrauch inländischen Roheisens (derselbe stieg von 40 auf 64 Millionen Pud), ist das Verhältniß in dem Verbrauch von inländischem Roheisen von 65 auf 90 % gestiegen.

Diese Zahlen beweisen gleichzeitig die rasche Entwicklung der russischen Metallurgie, sowie den wachsenden Antheil, den sie an der Befriedigung der Bedürfnisse des Landes nimmt. Ganz besondere Wichtigkeit hat die Eisenindustrie Kleinrußlands erlangt, sie übersteigt die Erzeugung zweier viel älterer metallurgischer Districte: Mittelrußland und Polen, und hat auch die Bedeutung, welche der Ural vor zehn Jahren hatte, hinter sich gelassen. Obwohl die Metallurgie des Urals auch in großem Mafse von der Zollerhöhung Nutzen gezogen hat, steht ihrer Entwicklung in erster Linie die Unterbrechung ihrer Absatzwege als Hinderniß entgegen. Die Nothwendigkeit, den Eisgang der Kama abzuwarten, um die Erzeugung von acht Monaten nach Nischnei-Nowgorod zu schaffen, läßt sich mit den Anforderungen, welche die Industrie heute stellt, eben nicht in Einklang bringen. Ausserdem verfügt sie nur über Holzkohlen als Brennmaterial; dadurch ist man aber in der Entwicklung einer jeden Anlage zu sehr an den Umkreis, in welchem sich das erforderliche Brennmaterial befindet, gebunden, und dazu kommt noch die Vertheuerung der Holzkohle, an welcher die Transportkosten den größten Antheil haben.

Man kann sich ein Bild von der ungeheuren Ausdehnung der Wälder, die selbst eine schwache Roheisen-Erzeugung erfordert, machen, wenn man bedenkt, daß nach Professor Time für eine jährliche Roheisenerzeugung von 10 000 t 40 000 ha

Wald kaum genügen dürften. Ein größeres Hüttenwerk könnte demnach im Ural kaum errichtet werden. Aus diesem Grunde kann man es nur als eine Millionärphantasie betrachten, wenn Frau N. M. Polowzeff in Bogoslowk ein Hüttenwerk zu errichten im Begriff steht, das Schienen für die transsibirischen Bahnen liefern soll.* Mit Rücksicht auf die Versorgung dieser Linie, und im Hinblick auf die großen Bedürfnisse jenes ungeheuren Landes, dürfte die Errichtung von Hüttenwerken in der Nähe jener Bahn und des zwischen Tomsk und Altai gelegenen Kohlenbeckens viel mehr Zukunft haben.

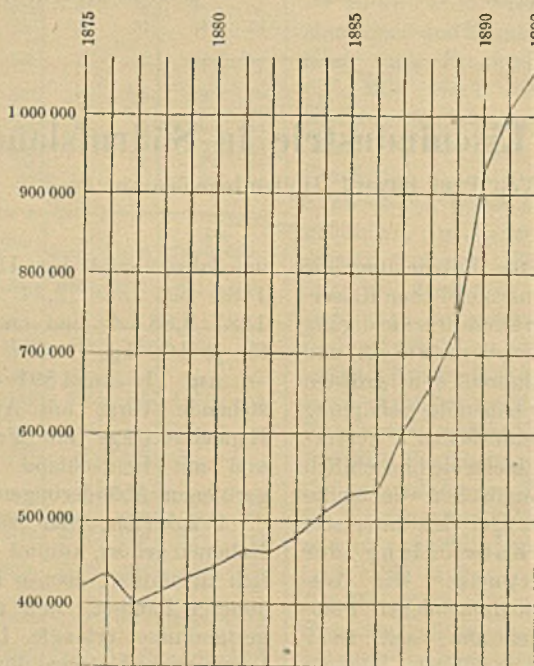
Während der Ural, bezüglich der metallurgischen Prozesse und deren späteren Entwicklung, nur historisches Interesse bietet, so ist die Lage Polens

eine ganz andere. Die dortigen Hüttenwerke, insbesondere das von Huta-Ban-kowa, welche auf dem dortigen mineralischen Brennstoff fußen, geben den nur durch die Grenze getrennten schlesischen Eisenwerken nichts nach. Allein das seltene Vorkommen und das niedrige Ausbringen der dortigen Erze, die Nothwendigkeit, ihren Koksbedarf aus dem Ausland zu beziehen, sowie ihre Lage im äußersten Winkel Polens begrenzen mit Rücksicht auf den Wettbewerb von Kleinrußland sowohl das Absatzgebiet, als die weitere Entwicklung.

Dagegen haben die Hüttenwerke im südlichen Rußland als Markt alle Häfen des Schwarzen Meeres, den Kaukasus, sowie die ungeheuren nach Norden durch Kiew und Orel kaum begrenzten Länderstrecken. Sie sind in erreichbarer Entfernung von den Kohlen und dem Eisenstein errichtet und in den letzten sechs Jahren durch Ingenieure eingerichtet worden, welche mit allen Fortschritten des europäischen und amerikanischen Hüttenwesens vertraut waren.

Für die französischen und belgischen Kapitalisten, die zur Entwicklung und Schöpfung der meisten dieser Werke in ausgedehntem Mafse beigetragen haben, ist es von besonderem Interesse zu erfahren, daß diese Industrie, die zu Beginn durch

Ueber dieses im Ural liegende, mittlerweile in vollen Betriebgekommene Werk haben wir in Nr. 10 d. J., S. 483, ausführlich berichtet. In Bezug auf Brennstoff ist dasselbe, wie aus der authentischen Darstellung hervorgeht, für lange Jahre hinaus versorgt. Red.



Abbild. 1.

so hohe Zölle unterstützt werden mußte, keine künstliche Schöpfung ist, sondern eine feste Unterlage hat und trotz aller Aenderungen, die nachträglich die Zollpolitik in Rußland erfahren könnte, von Bestand sein wird.

Die Anfänge der Eisenindustrie in Südrussland. Eine Beschreibung des Donetz-Bezirks hat Slavine im Jahre 1881 in einer, in französischer Sprache verfaßten, in Petersburg veröffentlichten Flugschrift gegeben.

Er hebt darin die ersten Versuche hervor, die im Jahre 1833 zu Lougansk gemacht worden sind, um die Erze des Landes und den mineralischen Brennstoff zu verwerthen; er erwähnt die im Jahre 1866 erfolgte Errichtung eines Hochofens in Petrowski, auf den Gütern des Fürsten Dolgoruki, durch die Regierung, ferner die eines solchen in Lissitchansk.

Alle diese Versuche scheiterten ungeachtet der Geschicklichkeit der dieselben leitenden Ingenieure; unter letzteren befand sich Raschette und Professor Time. Die mangelhafte Art der Koksbereitung, der niedrige Gehalt des dortigen Eisensteins und endlich die Betriebsbedingungen, die von denjenigen des Urals wesentlich abwichen, trugen in gleichem Maße zu diesem Mißerfolg bei.

Die ersten praktischen Resultate erzielte man in Souline durch Hrn. Pastoukhoff, und an dem Bache Calmions durch Hrn. Hughes. Hrn. Pastoukhoff gelang es mittels Anthracit als Brennstoff, im Hochofen die localen Eisensteine zu verschmelzen.

Aus eigenen Mitteln und ohne Hülfe fremder Ingenieure, und trotz gewaltiger Schwierigkeiten, war er imstande, am äußersten östlichen Ende des Donetzbeckens eine mächtige Hüttenindustrie zu schaffen. Die Verwendung von Krivoi-Rog-Eisenstein anstatt der bisher verwendeten Erze des Kohlengebirges hat zur Entwicklung dieser Werke weniger beigetragen, als dies bei später entstandenen Hütten, deren Lage bezüglich des Rohmaterials günstiger ist, zutrifft.

Im Jahre 1869 kam John Hughes in eine Gegend, die aller Verbindungsmittel bar war und wo das ganze Material von Mariupol aus mittels Ochsen gespannt transportirt werden mußte. Er liefs sich auf den Gründen des Fürsten Lieven nieder, legte dort eine Kohlenzeche an, erbaute einen Hochofen, und es gelang ihm, durch Zuhilfenahme englischer Hülfskräfte, im Donetzgebiet Koksroheisen zu erblasen. Zu gleicher Zeit entwickelte sich das Eisenbahnnetz und die Kohलगewinnung. Während letztere im Jahre 1839 16 000 t betrug, stieg sie auf 56 000 t im Jahre 1849, und die Förderung, die 1865 nur 165 000 t ausmachte, stieg zur Zeit der Eröffnung der Kursk-Charkow-Azow- und Woro-nesch-Rostow-Eisenbahnen, im Jahre 1870, auf 250 000 t.

Bei Eröffnung der Linien des Donetzbeckens, womit die Werke Hughes verbunden sind, im Jahre 1878, erreichte die Förderung 1 112 000 t.

Sie hob sich auf 1 726 000 t im Jahre 1883, als die Jekaterininskoe- (Katharina-) Linie eröffnet wurde, welche die Verbindung der Kohlen- und Eisensteinbecken herstellte und so die Verkehrsadern bildete, an die sich die Hüttenwerke später anschließen sollten.

Lage der Hüttenwerke. In der Richtung von Osten nach Westen liegen:

Das Werk von Hughes bei der Stadt Youzovo; das Werk der Gesellschaft der Donetz-Stahlwerke in Droujkofka; das Werk Alexandrowsk der Gesellschaft Briansk in Jekaterinoslaw; das Werk der Gesellschaft Dnieproviennie in Kamenskoje und endlich das Werk der Eisensteingesellschaft von Krivoi-Rog zu Krivoi-Rog.

Der Zwischenraum, den diese fünf Werke auf einer Entfernung von 500 km unter sich haben, beweist, dafs bei Bestimmung ihrer Lage verschiedene Erwägungen maßgebend gewesen sind.

Wir haben in der That gesehen, wie das Hugheswerk als erstes auf der Kohle errichtet wurde, und es ist dieselbe Lage, welche den Donetz-Stahlwerken als die vortheilhafteste erschien; aber die Erfahrungen des ersteren benutzend, hat diese Gesellschaft eine Baustelle gewählt, wo sie über beträchtliche Wassermengen verfügen kann. Das Werk Hughes, welches an dem Bach Calmions liegt, der im Sommer gänzlich eintrocknet, würde ohne die bedeutenden Wassermassen, die aus den Gruben gehoben werden, still gelegt werden müssen. Diese beiden Werke liegen 427 bezw. 482 Werst vom Eisenstein entfernt.

Die beiden Hüttenwerke von Alexandrowsk und Kamenskoje sind zwischen der Kohle und dem Eisenstein gelegen und zwar 150 Werst von letzterem und 300 Werst von der Kohle. Sie sind am Dniepr errichtet, der ihnen beständigen Wasservorrath sichert, und befinden sich in einer stärker bevölkerten Gegend, welche sie mit dem erforderlichen Personal versieht.

Endlich hat die Krivoi-Rog-Gesellschaft ihre Hochöfen auf dem Eisensteinvorkommen, am Zusammenflufs des Ingouletz mit der Saxagane, errichtet, deren Wassermenge für ihren, sich lediglich auf die Roheisenerzeugung beschränkenden, Betrieb genügt.

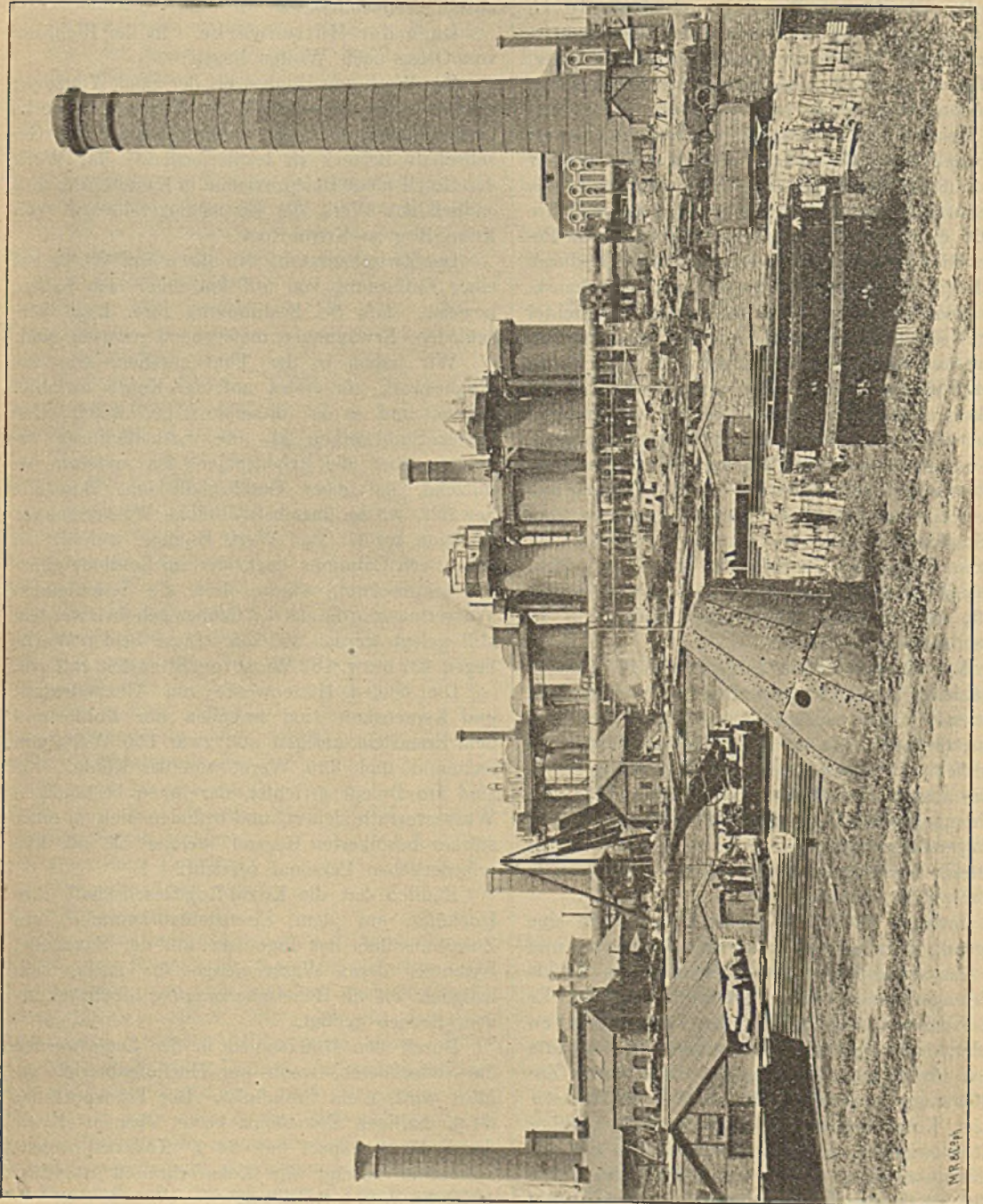
Durch den Unterschied in der Lage werden die Selbstkosten, wenn nur Hochofenbetrieb geführt wird, nicht beeinflusst. Der Transport des 64 % haltigen Eisensteins kostet ebensoviel wie der Kohlentransport mit 64 % Koksausbringen; außerdem beträgt der Koksverbrauch ungefähr 1000 kg f. d. t Roheisen.

Die Lage jener Werke, welche das Roheisen zu Stahl und namentlich zu Schweifeseisen weiterverarbeiten, ist inmitten der Kohle jedenfalls vortheilhafter. Bei der Herstellung von Bessemer-schienen ist der Brennstoffverbrauch jetzt so stark vermindert, dafs derselbe ohne hervorragenden Einfluss auf die Selbstkosten ist.

Das Werk „Hughes“. Die Gesellschaft von Neurufsland (dies ist die offizielle Bezeichnung der Werke von Hughes) ist mit englischem Kapital gegründet worden. An der Spitze

Werk entstandenen Stadt Youzovo, mit nicht weniger als 15 000 Einwohnern, besorgt.

Das Ganze gewährt nicht den großartigen Anblick wie die neuesten Anlagen, man unter-



Abbild. 2. Das Werk „Hughes“.

des Unternehmens stehen die vier Söhne des Begründers; auch werden noch eine gewisse Anzahl englischer Ingenieure und Obermeister beschäftigt. Das Werk ist durch ein 10 km langes Anschlussgeleise mit der Donetz-Linie verbunden, welches gleichzeitig den Verkehr der neben dem

scheidet vielmehr die verschiedenen aufeinanderfolgenden Vergrößerungen. Die Gebäude sind beschränkt und eng aneinandergeschlossen. Trotzdem ist Alles in praktischer und ökonomischer Weise eingerichtet. Die Kohlschacht-Anlagen umgeben in unmittelbarer Weise die Hütte. Drei

theilweise aufgelassene Schächte sind durch einen Centralschacht mit elliptischem Querschnitt von 6,40 m \times 4,60 m ersetzt. Dieser vollständig ausgemauerte, mit allen modernen Verbesserungen ausgestattete Schacht, hat eine Fördermaschine von 500 HP mit 1000 t Leistungsfähigkeit im Tage, sowie zwei Wasserhaltungsmaschinen, wovon jede 1692 cbm zu heben vermag.

Die Kokskohlen werden nicht gewaschen. Sie werden in 180 Coppée-, 50 Gobiet-, 48 Smet- und 20 Schaumburger-Oefen verkocht, deren tägliche Erzeugung 480 t Koks beträgt. Es sind fünf Hochöfen vorhanden, wovon die beiden letzten bei 23 m Höhe, 6,10 m Kohlensack-Durchmesser, 3,03 m Gestellweite einen Rauminhalt von 400 cbm und 120 t tägliche Erzeugung haben.

Der Verbrauch f. d. Tonne Roheisen beträgt 1800 kg Krivoi-Rog-Eisenstein, 1030 kg Koks, 600 kg Kalkstein und Localeisenstein. Der Wind wird mittels Cowper-Apparaten erhitzt. Das zur Verhüttung gelangende Erz kommt von einer sehr wichtigen, der Gesellschaft gehörigen, bei Krivoi-Rog gelegenen Besetzung. Es enthält durchschnittlich 55 % Eisen.

Die Stahlerzeugung erfolgt in neun Siemens-Martinöfen mit saurem Futter und einem Einsatz, der aus 57 % Roheisen, 3 % manganhaltigem Roheisen, 25 % Eisen- und Stahlabfällen und 15 % Eisenstein besteht. Das tägliche mittlere Ausbringen beträgt 30 bis 36 t. Der Kohlenverbrauch beläuft sich auf 450 bis 500 kg, aufs Tausend berechnet 1088.

Die Schienenblöcke werden auf einem Trio vorgewalzt, mittels der Scheere in drei Stücke getheilt, im Gasofen gewärmt und in einer Hitze ausgewalzt. Der Gesamt-Kohlenverbrauch beträgt 110 kg; der Abbrand ist $2\frac{1}{2}$ %. Außerdem besitzt die Hütte ein Puddelwerk, drei Strafsen für Handelseisen mit Walzen von 0,45 m, 0,37 m und 0,25 m Durchmesser und eine Schraubenfabrik. Die jährliche Erzeugung beträgt ungefähr 250- bis 300 000 t Kohlen, 150 000 t Koks, 100 000 t Roheisen, 50 000 t Stahlblöcke, 40 000 t Schienen und schweres Eisen, 10 000 t Klein-eisen und Handelsstahl.

Für das Gießereiroheisen dieser Hütte besteht große Nachfrage nicht nur in Südrussland, selbst bis nach Moskau werden jährlich 8000 t abgesetzt.

Obwohl die Gesellschaft Hughes bezüglich ihrer finanziellen Erfolge sehr verschwiegen ist, scheinen dieselben günstig zu sein, wenn man die vertheilte Dividende und die in den letzten Jahren gemachten bedeutenden Grunderwerbungen und Anlagen berücksichtigt, deren Kosten aus dem Gewinn gedeckt worden sind. Zu diesen gehört unter anderen der Ankauf der Domäne des Fürsten Lieven, welche 3 Millionen Rubel gekostet haben soll, und außerdem Grubenterrain in Krivoi-Rog.

Ungeachtet dieses Erwerbs und der Vermehrung der Werkseinrichtungen, stehen die Mobilien in der Bilanz vom December 1893 mit 721 553 £, während dieselben in der Bilanz des 30. Juni 1888 bereits mit 481 448 £ verzeichnet waren, und dieser Vermehrung von 240 000 £ stehen 200 000 £ Reservekapital gegenüber, von dem in der Bilanz von 1888 keine Spur vorhanden war. Das Actienkapital beträgt jetzt 300 000 £ und das Obligationenkapital 310 000 £, welches mit 5 und 6 % verzinst wird.

Während den ersten fünfzehn Jahren hat die Gesellschaft Hughes keine Dividende gezahlt; allein seit Eröffnung der Katharina-Eisenbahn hat sich diese Lage vollständig verändert. Im Jahre 1888 betrug die Dividende 15 % und erhöhte sich für 1893 auf 25 %. Am Schlusse unserer Mittheilungen werden wir die letzte Bilanz dieser Gesellschaft sowie anderer großer Concurrenzunternehmungen zum Abdruck bringen.

Die zweite Gesellschaft, welche, auf der Kohle fufsend, ein Eisenwerk errichtete, die „Gesellschaft der Stahlwerke des Donetz“, gehört den neuesten Unternehmungen dieses Landes an.

Durch Verfügung des Kaisers von Rufsland vom 5. Juli 1891 wurde das Kapital der Gesellschaft von 1 500 000 Rubel sowohl von der Gesellschaft „Huta-Bankowa“, als von ihren Actionären gezeichnet. Der erste Anstofs zu dieser Schöpfung ist in der That der Gesellschaft „Huta-Bankowa“ zu verdanken, deren Werke etwa 2000 km von diesen neuen Anlagen entfernt sind. Angesichts der Entwicklung, die die Industrie in Südrussland erfahren hatte, konnte jene Gesellschaft nicht mehr daran denken, auf die südlichen Märkte zu gelangen, ohne sich denselben mit dem Schwerpunkt ihrer Fabrication zu nähern. Andererseits bezieht „Huta-Bankowa“ für ihre Hochöfen gleichzeitig Koks aus Deutschland und theilweise Eisensteine von Krivoi-Rog. Weit entfernt, mit den Werken von Huta-Bankowa in Wettbewerb zu treten, wird die zu Droujkofka durch die Gesellschaft des Donetz geschaffene Hütte ihnen vielmehr durch ihre, unter vorzüglichen Bedingungen stattfindende, Roheisen-erzeugung zu Hülfe kommen.

Man fand in dem sehr wasserarmen Donetz-Gebiet am Zusammenflufs des Kazionnoi-Toretz und des Krivoi-Toretz ein geeignetes Grundstück, auf welchem das ausgedehnte Hüttenwerk errichtet wurde. Man hat mit dem Bau eines großen Hochofens von 24 m Höhe nach Lürmanns Plan begonnen; das Gestell liegt über der Hüttensohle und ist mit Blechpanzer versehen. Die tägliche Erzeugung beträgt ungefähr 150 t.

Den Koksbedarf werden die benachbarten Zechen decken. Die Eisensteine sollen entweder aus den der Gesellschaft gehörigen, in der Suchaia Balka gelegenen Gruben bezogen, oder aber von der Gesellschaft der Doubovaia Balka, mit

welcher große Abschlüsse gethätigt sind, geliefert werden.

Wenn die Gesellschaft auch jetzt erst ihre Arbeit begonnen hat, so ist doch das Vertrauen, welches ihre Actionäre in dem Erfolg des Unternehmens haben, derart, daß die zu 500 Frcs. ausgegebenen Actien auf 1200 Frcs. gestiegen sind.

Das Kapital mußte auf zehn Millionen Francs erhöht werden, um die sofortige Errichtung eines Bessemer-Stahlwerks und einer Schienenstraße zu ermöglichen, weil die Gesellschaft einen Schienenauftrag von 100 000 t erhalten hat, der ihr einen dreijährigen Absatz sichert. Die Inbetriebsetzung unter solchen Ausnahmbedingungen

hat den Erfolg der Kapitalerhöhung derart gesichert, daß die verlangte Summe mehrfach überzeichnet worden ist. Die Schienenherstellung, die am 1. Januar 1894 beschlossen wurde, sollte im Frühjahr 1895 beginnen, und der augenblickliche Fortschritt der Arbeiten berechtigt zur Annahme, daß sie rechtzeitig beendet sein werden. Diese rasche Ausführung ist um so bemerkenswerther, als die erforderlichen Einrichtungen im Auslande bestellt und auf dem Seewege beschafft worden sind.

Die Anlage wird aus drei, in gerader Linie aufgestellten Bessemerbirnen, einem Vorblock- und einem Fertigwalzwerk mit Reversirmaschine bestehen.

(Fortsetzung folgt.)

Aus dem Hochofenbetriebe.

Der Aufsatz von Lürmann-Osnabrück „Neue Form der Hochöfen“* zeigt recht deutlich, wie verschieden die Ansichten der englischen Hochofener sind über den Druck, welchen die Beschickungssäule im Hochofen auf die unteren Theile desselben und die darin befindlichen Schmelzmaterialien ausübt, und veranlaßt mich das auch meine Meinung hierüber auszusprechen. Diese geht einfach dahin, daß der gesammte Druck der Beschickung bis auf den eines kleinen, in seiner Form vom Böschungswinkel des Materials und der Reibung desselben an der Ofenwand abhängigen Kegels von der Umfassungswand gleichmäßig aufgenommen wird, und daß an keinem Punkte im Ofen ein besonders hoher, etwa gar ein dem Gewicht der Beschickungssäule entsprechender Druck herrscht. Als Beweis kann schon das von Cochrane** angeführte und wohl allgemein bekannte Verhalten von Hafer (oder Sand) in einem Rohre dienen, denn dieselben Gesetze, nach denen es hier im kleinen geht, gelten im Hochofen im großen. Wäre dieses anders, und wirkte die Beschickungssäule ähnlich wie eine gleich schwere Flüssigkeitssäule, so würde ein Druck entstehen, den keiner unserer Hochöfen auch nur annähernd aushalten könnte, es würde eben sofort Gestell und Rast auseinanderfliegen. Man denke sich nur in die konische Rast eines großen Ofens den Beschickungskeil mit dem Druck der darüber liegenden Masse von 500 bis 600 t hineingeprefst; wo wollten da Steine und Verankerung bleiben! Erstere würden zerdrückt oder herausgeworfen, letztere zerrissen. Statt dessen flicht man beim Stillstand nicht selten große Löcher in Gestell und Rast mit

weichen Thonballen zu, und wenn die so ausgebesserte Stelle nachher nur den Druck des Windes aushält, so thut ihr der der festen Beschickung sicher nichts.

Ganz anders ist es natürlich mit dem flüssigen Inhalt des Gestells, welcher mit der vollen Wucht seiner Druckhöhe sich durch jedes kleine Loch, welches er finden kann, durchdrängt. Glücklicherweise ist die Druckhöhe des flüssigen Eisens nicht bedeutend, trotzdem muß man diesen nicht großen, aber gefährlichsten Theil des Ofens am besten schützen, da Durchbrüche — zuweilen in recht böser Form — nicht selten vorkommen. Wenn aber die Beschickung mit ihrem vollen Gewichte auf den Inhalt des Herdes drückte, wie eine flüssige Masse von gleicher Schwere, so würde, wenn es überhaupt gelänge, unter diesem Drucke einen Abstich im Ofen zu halten, nach Oeffnung des kleinsten Loches Eisen und Schlacke mit solcher Heftigkeit aus demselben fliegen, daß alles in den Bereich dieses Strahles Kommende zerstört würde. Ofen heutiger Einrichtung wären unmöglich.

Weiterer Beweis für den geringen Druck der Beschickungssäule ist das gut zu beobachtende Spielen des Windes mit den verbrennenden Koksstücken vor den Formen. Uebte die Beschickung dort einen großen Druck aus, prefste also Alles fest aufeinander, so sollte es dem Winde wohl schwer werden, auch nur einen Koksbrocken zu bewegen. Jeder durch Verbrennung frei gemachte Platz würde sofort durch den Druck der Beschickung geschlossen, der Wind würde sehr schwer, nur bei sehr hohem Druck und in geringer Menge diese dicht geprefste Masse durchdringen.

Auch das Rostschlagen, welches früher vor dem Anblasen geschah, beweist, daß die Ofen-

* 1894 Nr. 13 dieser Zeitschrift.

** „Stahl und Eisen“ 1894, S. 574.

beschickung nur einen sehr kleinen senkrechten Druck ausübt, sonst hätten die mit sehr schwacher Auflagerung eingeschoben, zu Anfang der Arbeit glühend werdenden schwachen Eisenstangen nicht die ganze Beschickung tragen können.

Der grofse Druck der Beschickung ist nach meiner Ansicht nur in der Einbildung vorhanden. Die 400 bis 600 t Gewicht der Beschickungssäule werden eben fast gänzlich von der viele Quadratmeter grofsen Umfassung aufgenommen, ohne besondere Zufälle übt dieselbe auf keinen Punkt einen erheblich hohen Druck aus. Ich bin auch gar nicht im Zweifel, dafs es unrichtig ist, zu behaupten, ein weicher zerreiblicher Koks wäre deshalb in den höheren Oefen nicht zu gebrauchen, weil er die hohe Beschickungssäule nicht tragen könne. Der Druck auf irgend ein Stück im Gestell eines 25 m hohen Ofens ist kein Kilo gröfser, als der in einem 10 m hohen von gleichem Querschnitt. — Aber wenn weicher Koks den Weg von der Gicht bis ins Gestell in so und so viel kleineren Absätzen mit schweren Erzbrocken gemischt heruntergepollert ist, so kommt er stark zerkleinert und minderwerthig im Gestell an, und dafür ist es ein gewaltiger Unterschied, ob dieser Weg 20 m beträgt, und die Erze in groben Stücken auf den Koks kollern, oder ob es sich um kleine Oefen von 8 bis 10 m handelt, in denen Erz und Kalkstein vorsichtig in kleinen Stücken aufgegeben werden.

Die Beobachtungen von Sir Lowthian Bell* stehen in vollem Widerspruch mit den meinigen. Aus den mir bekannten Vorrathsräumen für Erz, Kalkstein und Koks rutscht beim Oeffnen der Schieber bezw. Drehklappen nicht der ganze Vorrath heraus, nein im Gegentheil staut sich der Strom sehr leicht, und habe ich z. B. auf der Aplerbecker Hütte viel hundertmal bei Füllung der Wagen mit Erz oder Koks aus Taschen gesehen, dafs meistens etwas nachgeholfen werden mufs, um nur einen Wagen von 1 cbm Inhalt zu beladen. Hätte ein solcher Schieber den Druck der ganzen Säule zu halten, so würde er ohne grofse Kraftanstrengung und besondere Vorrichtungen nicht bewegt werden können und stärker hergestellt werden müssen, als es jetzt geschieht, wo ein wenige Millimeter starkes Blech oder Gufsstück viele Tausend Kilo über sich hat.

Die untersten Lagen einer Ofenfüllung erhalten von den darüberliegenden Schichten nur den geringen, nicht von der Umfassungswand aufgenommenen Druck. Sobald aber diese untersten Schichten fortgenommen werden, sei es durch Herausziehen oder durch Verbrennen und Schmelzen, wird die darüberliegende Schicht nicht mehr getragen, fällt nach, und so folgen allmählich sämtliche Schichten bis oben hinauf. Kommt

aber eine kleine Störung dazwischen, so hört diese Bewegung auf, und die ganze Beschickungssäule, oder auch ein Theil derselben hängt. Hierzu gehört häufig sehr wenig, wie die meisten Hochöfner erfahren haben werden, denn den geringen auf die Vorwärtsbewegung der Beschickung wirkenden Kräften tritt noch der aufwärtsgehende Wind- bezw. Gasstrom entgegen, und an der entscheidenden Stelle, wo die Beschickung in den Schmelz- und Verbrennungsraum tritt, wird ausserdem durch den klebrigen Zustand der schmelzenden Beschickung das Niedergehen erschwert. Daher haben auch manche Oefen mit hohen engen Rasten und wenig konischen Schächten, durch die Neigung zu hängen, ihren Betriebsleitern recht viel Sorge gemacht.

Diese geringe Neigung des Ofeninhalts, voranzugehen, ist noch erheblich verschieden, je nachdem es sich um den innern Kern handelt, oder um die ringförmigen Schichten in der Nähe der Aufsenwand. Aehnlich wie in einem Flusse, ist der Strom in der Mitte ungleich stärker als am Rande. Zuverlässige Beobachtungen über diese wichtige Frage lassen sich nur bei solchen Gelegenheiten machen, bei denen man sicher ist, dafs die Ergebnisse nicht durch andere Einflüsse bedingt werden, am besten wohl, wenn der Ofen auf eine andere verwandte, aber doch leicht zu erkennende, Sorte Eisen umgesetzt wird, und dieses ohne Umwälzung im Ofengange zu erreichen ist. Die folgenden Beobachtungen sind bei solcher Gelegenheit gemacht worden.

In dem in Frage kommenden Hochofen, welcher gegen 100 t in 24 Stunden lieferte, wurde viele Monate lang nur weifses Qualitäts-Puddeleisen und Stalleisen gemacht mit 0,08 bis 0,25 % P und 2 bis 6 % Mn, zuletzt aber wurde ein weifsstrahliges Eisen mit etwa 0,25 % P, 2,0 bis 2,5 % Mn und unter 0,1 % S für den basischen Martinofenbetrieb erblasen. Es sollte nun ein Posten Thomasroheisen mit 2 bis 2,5 % P, 2 bis 2,5 % Mn und höchstens 0,12 % S geliefert werden. Dieses Eisen wich von dem vorher erzeugten also nur durch seinen ungleich höheren Phosphorgehalt ab, während es im übrigen ganz ebenso zusammengesetzt war. Das Umsetzen bewirkte denn auch im guten garen Ofengange keine bemerkbare Aenderung, es ging ganz in derselben Weise voran wie vorher.

Um die Einwirkung des im Ofenherd unterhalb des Stichlochs vorhandenen Eisens und den ungleichmäfsig raschen Niedergang der Beschickung in der Mitte des Ofens und am äufseren Rande der Beschickungssäule auszugleichen, nahm ich die Sätze für das Thomasroheisen so, dafs rechnungsmäfsig 2,8 bis 3,0 % P in dem erzielten Eisen hätten sein müssen.

Es hatte der erste Abstich 1,6 % P, der zweite 1,9, dann wurden 2 % erreicht, aber der sechste Abstich hatte auch nur 2,2 % P, und

* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 576.

erst nach $3\frac{1}{2}$ Tagen stieg der sechszehnte auf 2,65 % P. Nachdem noch einige Abstiche ähnlich blieben, also die Einwirkung des langsameren Niedergangs der äußeren Schichten vorüber war, wurde die Beschickung etwas phosphorärmer genommen und die vorgeschriebene Menge Thomasroheisen in gewünschter Qualität (2 % P und 2 bis 2,5 % Mn) bei guter Schlacke und gleichmäßigem, garem Ofengang erblasen.

Hiernach wurde, um eine möglichst geringe Menge Uebergangseisen in möglichst gut verwendbarer Qualität zu bekommen, für etwa 24 Stunden eine Beschickung aus kalkigen und kiesligen Rotheisensteinen aufgegeben, welche ein Eisen mit höchstens 0,6 % Mn und etwa 0,4 % P liefert. Als diese Beschickung in den Herd trat, ging der Ofen etwas garer als vorher, es fiel spiegeliges Eisen mit etwas grauer Decke, während dasselbe vorher hochstrahlig bis spiegelig war, und es hatte der

1. Abstich	1,6 % P	2,6 % Mn
2. "	1,5 "	2,2 "
3. "	1,3 "	2,0 "
4. "	1,1 "	1,9 "

Der Mangengehalt blieb viel höher, der Phosphorgehalt sank viel langsamer, als erwartet werden konnte, und die gäre Schlacke, welche aus dieser manganarmen Beschickung erzeugt, fast weiß hätte sein müssen, blieb dauernd erheblich manganhaltig, so zwar, daß die grüne Färbung der granulirten Schlacke zuletzt kaum etwas matter wurde. Die in Gestell und Rost zur Verschmelzung kommende Beschickung bestand mithin nicht allein aus den gesetzten Rotheisensteinen, sondern zum erheblichen Theil aus manganhaltigen und phosphorreichen Erzen der vorhergegangenen Gattirung für Thomasroheisen, welche also bei ganz ruhigem, normalem Ofengange mindestens doppelt so lange Zeit für den Weg von der Gicht zum Gestell gebraucht hatten, als die ersteren. —

Es wurden dann Sätze für ein Eisen mit 2 bis 3 % Mn und 0,1 % P gegeben. Der Phosphorgehalt betrug aber beim 8. Abstich noch 0,4, beim 12. 0,25, beim 13. 0,2, beim 26. 0,15 %. Schlackenanalysen konnten leider nicht gemacht werden, weil das Laboratorium zu beschäftigt war. Ein geringer Theil dieser Abweichungen zwischen berechneter und erzielter Zusammensetzung ist durch allmähliche Mischung des frisch erblasenen Eisens mit dem im Herd befindlichen Roheisen vorrath veranlaßt, aber der bei weitem größte Theil dadurch, daß ein Theil der Ofenfüllung, und zwar der innere, sich erheblich rascher vorwärts bewegt, als der übrige, daß die Bewegung mit größerer Entfernung von der Mittellinie langsamer wird, größere Mengen mit höchstens halber Geschwindigkeit des Centrums vorangehen und ein Theil noch viel langsamer, bis zum zeitweisen vollständigen Stillstand.

Die Aufgebivorrichtungen bewirken nun eine Vertheilung der Beschickung in concentrischen Ringen von sehr verschiedener Zusammensetzung, da das Aufgebene nicht aus lauter Stücken von gleicher Größe und demselben specifischen Gewichte besteht, sondern ein Gemisch von schweren, grobstückigen und feinen bis staubförmigen Erzen, von großen und kleinen Stücken Kalkstein und von meist grobstückigem leichtem Koks ist. Meist haben von diesen concentrischen Ringen die mittleren erheblich mehr Stückerz, Kalk und Koks, die äußeren mehr Feinerz, und beim Heruntergehen scheint sich auch noch ein großer Theil der in den äußeren Ringen gebliebenen Stücke nach der Mitte zu drängen und rascher nach unten zu kommen. Daraus folgt, daß der Kern leicht mit einem Ueberschuß von Koks und Kalkstein, der Außenring mit einem Ueberschuß von feinem Erz in den Schmelzraum tritt. Geht der Ofen nun in richtiger Weise voran, so erzieht sich aus beiden der richtige Beschickungsdurchschnitt. Was der Rand zu wenig an Kalk und Koks hat, liefert der Kern.

Je größer aber der Unterschied in der Zusammensetzung zwischen Kern und Rand ist, um so empfindlicher ist der Ofen gegen jede kleine Störung dieses Gleichgewichts; je mehr die Beschaffenheit der Schmelzmaterialien die ungleichmäßige Vertheilung erleichtert, um so ungünstiger wirkt eine unpassende Aufgebivorrichtung in dieser Richtung ein. Aus diesem Grunde wird man selten dort am Parryschen Trichter Freude haben, wo eine größere Menge feiner staubförmiger Erze mit stückigen Erzen, Koks und Kalkstein zusammen zu verarbeiten ist, und dabei häufiger mit der Beschickung und der Betriebsweise gewechselt werden muß. Beim Aufgeben fällt die Beschickung gegen den Rand, die Stücke rollen größtentheils in die Mitte, das Feine bleibt liegen, es giebt einen lockern, koksreichen Kern, einen dichten, an feinen Erzen überreichen, ganz koksarmen Kranz. Jede Aenderung der gegenseitigen Geschwindigkeit beim Niedergang wirkt also besonders heftig.

Daher findet man den sonst äußerst bequemen Parryschen Trichter im Siegerlande selten oder gar nicht, aus demselben Grunde verarbeiten diejenigen Werke im Ruhrbezirk, welche den Parry haben, ungern mehr als einen sehr mäßigen Procentsatz feiner Erze und fühlen alle Aenderungen in der Beschickung, der zugeführten Windmenge u. s. w. viel störender als diejenigen, deren Oefen andere Gasfänge haben.

Während solche Hochofenanlagen, welche meist nur eine Sorte, z. B. Thomasroheisen, für das eigene Stahlwerk machen, wegen der geringeren Wechsel im Betriebe weniger davon empfinden, macht sich der Uebelstand mehr bemerklich, wenn häufig mit der Qualität des erzeugten Eisens gewechselt werden und für eine größere Kund-

schaft mit sehr verschiedenen Ansprüchen gearbeitet werden muß.

Der äußere Beschickungsring im Ofen, welcher aus viel feinem Erz und wenig Brennmaterialstücken besteht, wird natürlich auch wegen seiner Dichte wenig von den aufsteigenden Gasen durchzogen. Reduction und Erwärmung sind unvollkommen, und wenn z. B. durch etwas stärkeres Blasen der Schmelzraum vergrößert wird, so geht sofort ein Theil des bisher in langsamerer Bewegung oder gar im Stillstand befindlichen äußeren Ringes rascher voran. Es wird hierdurch nicht allein der relative Erzsatz der vor die Formen tretenden Beschickung erhöht, bezw. der Brennmaterialgehalt erniedrigt, sondern der aus dichtem feinem Erz mit wenig Brennmaterial bestehende Kranz kann nicht mehr genügend verarbeitet werden, tritt so halb reducirt und zu kalt vor die Formen, schmilzt nothdürftig und reducirt sich theilweise auf Kosten des aus dem Kern erzeugten garen Eisens, und zwar in der Weise, daß zunächst der größte Theil des Siliciums, des Mangans und ein Theil des Phosphors oxydirt und in die Schlacke geführt wird, der vorher beim Mangan befindliche Schwefel aber theilweise zum Eisen geht.

Dafür, daß dieses in ganz auffallender Weise geschehen kann, hatte ich den Beweis. Bei der Herstellung von Thomasroheisen ging der Ofen einige Tage etwas unruhig und ungleichmäßig. Jeder Abstich wurde auf P, die meisten auf Mn und Si untersucht. Ganz auffallenderweise schwankte mit dem Ofengange nicht nur in bekannter Weise der Mangan-, Schwefel- und Siliciumgehalt des Eisens, sondern auch der des Phosphors. Während die Beschickung rechnungsmäßig ein Eisen mit etwa 2 % P ergeben mußte, sank der Gehalt daran, sobald das Eisen etwas weniger warm erblasen war, auf 1,6 bis 1,7 %, und als das Eisen bei einigen Abstichen sehr matt wurde, fanden sich bei gleichbleibender Beschickung:

0,364 Si,	1,89 Mn,	1,79 P	(Eisen ziemlich warm)
0,146 "	1,14 "	1,63 "	(" etwas matter)
0,218 "	0,63 "	1,31 "	(" matt)
0,168 "	0,57 "	1,17 "	(" roh, sehr matt)

In der Schlacke von letzterem Eisen fanden sich 1,37 % P. Dieses war denn doch so auffallend, daß ich eine Controlprobe machen liefs und, als diese dasselbe ergab, Hrn. Director Tiemann in Dortmund bat, mir ein anderes Stück Eisen und ein anderes Stück Schlacke von demselben Abstich untersuchen zu lassen. Man fand im Eisen 1,25 % P, in der Schlacke 1,49 % P, 4,60 % Fe, 30,78 % SiO₂. Die ersten Analysen wurden also bestätigt, und ist es nicht unmöglich, daß ein Theil dieses Abstiches, der, nebenbei bemerkt, als zum Versand unbrauchbar im Hochofen wieder umgeschmolzen wurde, noch weniger P, ein Theil der Schlacke vielleicht noch mehr P enthielt als die untersuchten Stücke.

Ganz zweifellos ist aber bewiesen, daß unter bestimmten Umständen sehr viel P in die Hochschlacke geht. Daß dieses nicht öfter beobachtet ist, liegt wohl daran, daß auf die Schlackenanalyse meist zu wenig Zeit und Aufmerksamkeit verwendet werden kann, weil die Laboratorien mit den übrigen Analysen schon voll beschäftigt sind; auch wohl, weil das Vorurtheil, die Schlacke sei dem Phosphor wenig gefährlich, sehr verbreitet ist. Es hat sich aber seitdem durch eine Anzahl hier gemachter Schlackenanalysen jedesmal bestätigt, daß mit dem Schlechterwerden der Schlacke der Phosphorgehalt derselben ganz erheblich stieg. Z. B. hatte eine vorübergehend schlecht gewordene Schlacke 0,31 % P, 0,58 % S. Einige Stunden nachher, als sie wieder gut war, enthielt die Schlacke 0,06 % P und 1,12 % S. Das dabei erblasene Eisen war ein Puddeleisen mit 0,6 bis 0,8 % P. Es zeigt sich deutlich, daß durch die unreducirt in den Herd kommende Beschickung ein Theil Phosphor in die Schlacke, dafür aber desto mehr Schwefel ins Eisen geht.

Da der Parry sich hier besonders ungünstig für die Vertheilung eines Gemisches von feinen und groben Erzen zeigte, ist derselbe kürzlich durch eine Langensche Glocke ersetzt worden. Anderwärts, wo die Vertheilung nicht so ungünstig ist, werden sich die Unterschiede weniger scharf ausprägen, wie sich das in Dortmund auf der „Union“ zeigte, wo auf meine Bitte an Hrn. Director Tiemann und Hrn. Betriebsleiter R. Müller letzterer so freundlich war, ausgedehnte Versuche zu machen und darüber Folgendes mitzutheilen:

„Um festzustellen, wieviel P beim Erblasen von Thomasroheisen in die Schlacke geht, wurde eine Woche lang jedesmal kurz vor dem Abstiche eine Schlackenprobe genommen. Von den 28 Proben enthielten 15 unter 0,1 % P, 10 zwischen 0,1 und 0,2 %, 2 zwischen 0,2 und 0,3 %, 1 über 0,3 (0,363) %. Der Ofengang war während der Zeit ein garer, die Schlacke basisch.

Aus der Versuchsreihe ist ersichtlich, daß der Phosphorgehalt in der Schlacke nur dann steigt, wenn gleichzeitig das Eisen matter wird. Ein vorübergehendes Kälterwerden ist ohne Einfluß, wie die neunte Probe zeigt, bei welcher die Schlacke schwarzbraun war und doch nur 0,085 % P enthielt, während das zugehörige Eisen 2,54 % Mn, 1,89 % P, 0,35 % Si hatte.

Probe 24 mit dem höchsten P-Gehalt von 0,363 % war braun von Farbe, das zugehörige Eisen enthielt 2,27 % Mn, 2,03 % P und 0,14 % Si, also weniger Si und Mn, wahrscheinlich auch weniger C.

Um festzustellen, ob bei saurer Schlacke bezüglich des Phosphorgehalts dieselbe Erscheinung zu Tage tritt, wurden bei warmem und kaltem Ofengange 4 Schlackenproben genommen und auf P untersucht. „Die Ergebnisse waren 0,082,

0,104, 0,146 und 0,220 % P, also ganz ähnliche, wie bei basischer Schlacke. Gelegentlich der Verhüttung eines Möllers mit 50 % schwedischem Erz wurden bei etwas kaltem Gang mehrere Schlackenproben auf Phosphor untersucht, dieselben enthielten sämmtlich 0,4 % P.*

Dafs der Phosphor durch Verbrennen vor den Formen oxydirt wird, halte ich bei der Menge, um die es sich hier handelt, für ausgeschlossen. Zudem widerspricht dieser durch van Vloten aufgestellte Ansicht,* dafs nach seinen eignen hochinteressanten Versuchen** nur ganz nahe vor den Formen im Hochofen sich Sauerstoff und Kohlensäure finden, diese sich sofort mit dem Brennmaterial in Kohlenoxyd umsetzen, also erhebliche Mengen Phosphor nicht oxydiren können, besonders dann nicht, wenn die Formen ganz hell bleiben und genug weifs-glühendes Brennmaterial vorhanden ist, um gleich Kohlenoxyd zu bilden, wie es hier der Fall war.

Auch der Ansicht des Hrn. Siegfried Stein,** dafs Mangel an Kieselsäure Grund der unvollkommenen Reduction der Phosphorsäure und des Vorkommens grosser Menge der letzteren in der Schlacke sein soll, kann ich nicht beistimmen. Es hat sich hier bei einer Anzahl Analysen ausnahmslos bestätigt, dafs bei schlechter werdender Schlacke in dieser der Phosphorgehalt rasch ganz erheblich (auf das 5- und 10 fache) steigt, der Schwefelgehalt abnimmt, im zugehörigen Eisen dagegen der Phosphor-, Mangan- und Siliciumgehalt viel kleiner, der Schwefelgehalt grösser wird. Dieses weifs ich nicht besser zu erklären, als dadurch, dafs die in grösserer Menge unreducirt in die Schlacke kommenden Theile des äusseren Beschickungsrandes sich theilweise auf Kosten des Mangan-, Silicium- und Phosphor-Gehalts des Roheisens reduciren.

Die Dortmunder Analysen bestätigen dies, wenn die dortigen Schlacken auch nicht so grosse Verschiedenheit im Gehalt an Phosphor zeigen, als die hiesigen. Aber auch die zur Bestätigung seiner Ansicht von Hrn. Stein angegebenen Analysen von Schlacken der Ilseder Hochöfen aus dem Jahre 1880 sprechen mehr für als gegen meine Ansicht. Es enthielt die

1. Probe . .	14,14 %	MnO	0,98 %	FeO	1,11 %	P
2. " . .	16,73	"	0,61	"	0,91	"
3. " . .	12,12	"	3,61	"	0,89	"
4. " . .	11,18	"	Spur	"	0,10	"

Die Schlacken 1, 2 und 3 haben hohen MnO- und FeO-Gehalt, ein Zeichen, dafs ein ähnlicher Vorgang stattgefunden hat wie der, welchen ich als Erklärung des hohen Phosphorgehalts der Schlacke angab, und dieser findet sich wirklich

* „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 18, S. 834.

** " " " 1893, Nr. 1, S. 26.

*** " " " 1894, Nr. 17, S. 786; Nr. 19, S. 873.

vor. Mit der Schlacke 4 wurde ein sehr gares Eisen (Spiegel mit grauem Rand) erblasen, es war also keine mangelhafte Reduction und nachträgliche Oxydation von Phosphor im Eisen eingetreten, die Schlacke enthielt deshalb wenig P. Dafs der höhere Kieselsäuregehalt der Schlacke 4 der Grund sein sollte, glaube ich nicht, es hat sich weder hier noch in Dortmund ein merkbarer Einfluss von einigen Procent Kieselsäure mehr oder weniger gezeigt.

Nicht unwahrscheinlich ist es mir, dafs auch bei den Versuchen, über welche die HH. Massenez und Gustav Hilgenstock berichteten,* der hohe Phosphorgehalt in der Schlacke bei etwas gestörtem Ofengang vorkam. Dafs durch den Zuschlag von Kalkphosphaten als Phosphorerz bei Herstellung von Thomasroheisen auch im garen Gange erhebliche Mengen von Phosphor in die Schlacke gehen, habe ich nicht bestätigt gefunden.

Will man die Empfindlichkeit des Ofens gegen kleine Aenderungen in der Betriebsweise möglichst verringern, so geht dieses dadurch, dafs man den Unterschied in der Zusammensetzung zwischen Kern und Rand der Beschickungssäule möglichst vermindert. Das einfachste Mittel ist, nur stückige Erze oder dieselben doch nur mit geringem Zusatz feiner Erze zu verarbeiten. Da das hier zu Lande aber nur wenigen Werken möglich ist, können andere, zur Verarbeitung von viel feinem Erz gezwungene Anlagen sich nur schützen, indem sie die Beschickung so aufgeben, dafs nicht zu viel Feines und genügend Brennmaterial an die Wand, nicht zu viel Stückerz und Brennmaterial in die Mitte kommt, die Vertheilung eine möglichst gleichmässige ist.

Den Unterschied in der Empfindlichkeit des Ofens bei verschiedenen Gasfängen bzw. Aufgebovrichtungen gegen Aenderungen im Betrieb habe ich bei den Oefen, aus deren Betriebe die obigen Mittheilungen stammen, beobachtet. In denselben wurden theils gleiche, theils ähnliche Eisensorten erzeugt, die Hauptmasse beider sind fast genau dieselben, aber der erste hat Langensche Glocke mit Centralrohr, bekam also die Beschickung in guter Vertheilung, der zweite dagegen hat einen Parry mit Centralrohr und bekam die Beschickung in sehr ungünstiger Vertheilung, das Feine vorwiegend nach aussen.

Der erste Ofen, oben vorzüglich gebaut, nur im Gestell etwas schwächlich, war sehr unempfindlich gegen abwechselndes stärkeres und schwächeres Blasen. Fast täglich vorübergehend eintretende Knappheit im Dampf veranlafste, das Gebläse bald 24 bald 30 Mal in der Minute rundgehen zu lassen, aber das hatte wenig Einfluss, der Ofen machte gleich gut 60 bis 70 wie 100 t täglich, verarbeitete ohne Schwierigkeit 60 % und mehr gerösteten Spath, also vorwiegend feines Erz.

* „Stahl und Eisen“ 1882, Heft 6.

Der zweite, abgesehen vom Parry gut eingerichtet, mit einer sehr leistungsfähigen Gebläsemaschine bei stets reichlichem Dampf betrieben, liefert täglich 150 t Eisen. Hierzu macht das Gebläse meist $12\frac{1}{2}$ Rundgänge in der Minute. Wurde diese Zahl um $\frac{1}{4}$ oder gar $\frac{1}{2}$ geändert, so änderte sich sofort der Gang des Ofens vollständig, denn bei so grossem Unterschied in der Zusammensetzung von Kern und Kranz der Beschickung ist jeder Wechsel in der Grösse des Schmelzraums sofort von deutlichen Folgen begleitet, ein wenig Wind mehr erzeugt roheren Gang, langsames Blasen, stark erhöhte Windwärme dagegen sofort gareren, leicht überbaren Gang.

Diese große Empfindlichkeit gegen jede Aenderung, verbunden mit der Schwierigkeit, mehr als mäfsige Mengen feines Erz zu verarbeiten, war so unbequem, dafs man den Parry kürzlich durch eine Langensche Glocke ersetzte, denn wenn auch der Ofen sonst gut ging und

genügend viel und gutes Eisen mit mäfsigem Koksverbrauch lieferte, so war es doch auf die Dauer lästig, so auferordentlich vorsichtig verfahren zu müssen. —

Eine gute Vertheilung von Brennmaterial, Erz und Kalkstein auf der Gicht durch eine zweckentsprechende Aufgebevorrichtung, eine nicht zu hohe und enge Rast, so dafs der obere Rand der Schmelzzone nicht zu geringen Querschnitt hat, und infolgedessen der rascher vorangehende Kern nicht zu klein, der langsamere gehende Ring nicht zu groß wird, befördern jedenfalls den guten Gang des Ofens. Ist dazu noch der Schacht passend, nicht zu wenig konisch, so sind die Momente, welche einem regelmäfsigen Heruntergehen der Beschickung entgegenwirken, möglichst vermieden, der Ofen wird bei passender Behandlung gut gehen, wenig Neigung zum Hängen, zu plötzlichen kleinen Rohgängen und dergleichen Unarten haben.

C. Blauel.

Mittheilungen aus dem Schiffbau.

III. Einiges über unsere Schnelldampfer.

Von Professor Oswald Flamm in Charlottenburg.

Durch den Untergang der Elbe ist die allgemeine Aufmerksamkeit nicht nur der Fachkreise, sondern auch in ganz besonderm Mafse des großen Publikums, welches nicht direct zu den Kreisen der schiffbautreibenden Techniker gehört, stark in Anspruch genommen worden, dafs es zweckdienlich erscheint, über unsere großen Schnelldampfer einige Mittheilungen zu machen. Hat ja doch auch unsere deutsche Eisen- und Stahlindustrie ein von Jahr zu Jahr sich steigendes Interesse an unserm vaterländischen Schiffbau.

Der Bau von eigentlichen Schnelldampfern datirt aus dem Anfang der 80er Jahre und war es der Norddeutsche Lloyd, welcher, nachdem er im Jahre 1857 mit einer Anzahl von nur drei Dampfern seine Fahrten begonnen hatte, im Jahre 1881 durch den Bau der jetzt verunglückten „Elbe“ seinen ersten Schnelldampfer sich erwarb. Man darf es dem Lloyd nicht verdenken, dafs er damals, als er diesen ersten Dampfer von einer Geschwindigkeit von 16 Knoten in der Stunde (1 Kn. = 1 Seemeile = 1852 m) in Auftrag gab, sich an diejenige Firma wandte, welche ihm wohl nicht nur die größte Gewähr für den guten Ausfall der Schiffe leisten, sondern auch dasselbe in kürzester Frist liefern konnte, und den Dampfer auf der berühmten Werft von Joh. Elder & Co. bauen liefs. Unsere deutschen Werften hatten damals noch wenig Erfahrungen

im Bau solch großer Schiffe und Maschinen, konnten vor Allem in der Schnelligkeit der Ausführung aus den verschiedensten Gründen mit den englischen Werften nicht concurriren und deshalb kam der Bauauftrag aus Ausland. Es war der Abstand des deutschen und englischen Wettbetriebes ein so großer, dafs selbst noch 1890 Hr. Haack, früherer Director der Actiengesellschaft Vulcan, Stettin, öffentlich aussprach: . . „Dennoch ist der deutsche Schiffbau seiner Aufgabe noch bei weitem nicht gewachsen; er kann in einer Zeit wie der heutigen, in welcher die Nachfrage nach neuen Dampfern sehr lebhaft ist, kaum die Hälfte des Bedarfs darin ausführen, und für diese muß er auch noch vielfach das jetzt in der Hauptsache zur Verwendung kommende Stahlmaterial aus England beziehen.“ Da die „Elbe“ gleich bei ihren ersten Fahrten sich sehr bewährte und besonders als vorzügliches Seeschiff sich zeigte, so schritt der Lloyd schon im nächsten Jahre 1882 zur Einstellung eines zweiten derartigen Dampfers, der „Werra“. Während die „Elbe“ eine Länge von 128 m, eine Breite von 13,7 m und eine Tiefe von 10,7 m bei einem Raumgehalt von 4510 Reg.-tons (1 Reg.-ton = 100 Cubikfuß) und einer Maschinenstärke von 5600 HP besafs, waren die Dimensionen der „Werra“ 131,0 m, 14 m, 10,7 m, 4815 Reg.-tons und 6000 HP. Beide Schiffe waren durch

wasserdichte Schotten in acht Räume getheilt und bewährten sich durchaus sicher und gut. Da nun auch die anderen Linien mit dem Bau von Schnelldampfern vorgingen, und da auch bei dem reisenden Publikum die Schnelldampfer rasch in Gunst kamen, so stellte die Direction des Lloyd in ziemlich schneller Reihenfolge die folgenden neuen Dampfer in die Fahrt nach Amerika ein: 1883 die „Fulda“, Schwesterschiff der „Werra“, nur mit etwas stärkerer Maschine (6300 HP), 1884 die „Eider“ mit 7000 HP und die „Ems“ mit 7245 HP.

Alle diese Schiffe waren bei Joh. Elder & Co. in Glasgow aus Eisen gebaut und machten sehr gute Reisen. Ueberhaupt hatte von 1877 an der Passagierverkehr auf den Lloydsschiffen fast ununterbrochen zugenommen. Während im ersten Jahre des Bestehens, 1858, insgesamt 1833 Passagiere befördert wurden, erreichte der Verkehr im Jahre 1872 ein Maximum mit der Ziffer 78 274, dann kamen schlechtere Jahre und stand der Verkehr 1877 mit 32 226 Personen recht tief. Wie aber auch im sonstigen Geschäftsverkehrsleben von jenem Jahre ab ein frischerer aufstrebender Zug verspürt wurde, so spiegelte sich dies auch im Lloydverkehre wieder, indem die beförderte Personenzahl 1879 schon wieder auf 47 423, 1880 auf 95 714, 1881 („Elbe“-Einstellung) auf 140 923, 1882 („Werra“-Einstellung) auf 133 972 kam und sich auch bis 1884 auf dieser Höhe hielt.

So kamen denn 1886 die „Aller“, „Trave“ und „Saale“ mit je 4964 Reg.-tons und je 8100 HP, gebaut von Fairfield Shipbuilding Co., Glasgow, in die Flotte des Lloyd, und da der Verkehr 1887 schon die Höhe von 152 088 Köpfen erreicht hatte und noch fortwährend stieg, so liefs der Lloyd bei derselben Firma, welche die Vordampfer zur grossen Zufriedenheit gebaut hatte, den Kiel für die „Lahn“ legen und reichte dies schöne Schiff 1887 in seine Flotte ein. Mittlerweile schritt die Steigerung des Personenverkehrs in sehr erfreulichem Mafse fort, so dafs er 1889 die Höhe von 202 910 Köpfen erreichte! Bis jetzt hatten die deutschen Werften noch keinen derartigen Schnelldampfer erbaut, und die deutsche Concurrnzlinie des Lloyd, die Hamburg-Amerikanische Packetfahrt, besafs bis zum Jahre 1889 überhaupt keinen Schnelldampfer, sondern bewältigte den Verkehr nach drüben mit den gewöhnlichen Postdampfern, welche auf grosse Geschwindigkeit keinen Anspruch erheben konnten. Allein der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft gebührt das Verdienst, dafs sie im genannten Jahre 1889 den ersten grossen Schnelldampfer, die „Augusta Victoria“, auf der deutschen Werft des Vulcan in Stettin in Auftrag gab.

Der sehr gute Ausfall dieses Schiffes, welches als erstes der bis jetzt genannten ganz aus Stahl

gebaut war, zeigte die Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaues und war mit ein Hauptgrund, dafs auch späterhin der Bau solch grosser Schiffe immer weniger ans Ausland kam. Mit der „Augusta Victoria“ ist aber auch nach anderer Richtung hin ein bedeutender Fortschritt gemacht worden. Ganz abgesehen davon, dafs ihre Dimensionen sehr bedeutende waren, Länge 140,2 m, Breite 17 m, Tiefe 11,6 m, war das Schiff im Gegensatz zu den bis jetzt genannten Dampfern als Zwei-Schraubenschiff mit Dreifach-Expansivmaschinen von zusammen 12 500 HP erbaut, welche Maschinen dem Schiff die ansehnliche Geschwindigkeit von rund 18 Kn. gaben; auch bekam das Schiff einen durchlaufenden Doppelboden, sowie 13 wasserdichte Abtheilungen. Da auch die Einrichtung der „Augusta Victoria“ nicht nur auf das prachtvollste und luxuriöseste, sondern auch bequemste ausgeführt war, so stand das Schiff seiner Zeit fraglos mit an der Spitze der Schnelldampfer.

Die Folge der Einstellung eines Schnelldampfers war aber naturgemäfs, dafs auch die Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Actiengesellschaft, um überhaupt einen regelmäfsigen Schnelldampferdienst nach drüben einrichten und unterhalten zu können, sogleich noch mehrere derartige Schiffe in Bau gab, so 1889 die „Columbia“ bei Laird Brothers, in Birkenhead von ganz ähnlichen Dimensionen wie die „Augusta Victoria“, auch mit 13 wasserdichten Abtheilungen, dann 1890 die „Normannia“ bei Fairfield, welche die bisherigen Schnelldampfer an Gröfse bedeutend überragte. Sie hatte 8716 Reg.-tons brutto, eine Länge von 152,0 m, Breite von 17,5 m und Tiefe von 11,6 m. Sie war ebenfalls aus Stahl gebaut, hatte zwei Schrauben, 14 000 HP und zwei Dreifach-Expansivmaschinen und 13 wasserdichte Abtheilungen; ihre Geschwindigkeit, wie die der „Columbia“ betrug rund 19,5 Kn. Zu gleicher Zeit kam dann der grösste und schönste deutsche Schnelldampfer zur Ausführung, der „Fürst Bismarck“, und zwar ebenfalls auf einer deutschen Werft, dem Vulcan in Stettin; dieses Schiff ist noch gröfser als die „Normannia“. Es hat einen Tonnengehalt von 8874 Reg.-tons, eine Länge von 153,2 m, Breite von 17,5 m, Tiefe von 11,6 m. Selbstredend ist auch dieses Schiff ganz aus Stahl gebaut, hat zwei Schrauben und erreichte auf der Probefahrt mit 15 600 HP die hohe Geschwindigkeit von rund 20 Kn.! Es besitzt 13 wasserdichte Abtheilungen und, wie alle Boote der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft, einen durchlaufenden Doppelboden. Dafs nicht auch die „Normannia“ dem Vulcan in Auftrag gegeben wurde, lag wohl zum grossen Theil daran, dafs im Jahre 1890 der Norddeutsche Lloyd seine beiden letzten Schnelldampfer „Spree“ und „Havel“ beim Vulcan in Bau hatte. Auch diese Schiffe, welche allerdings hinter der „Nor-

mannia“ und dem „Fürst Bismarck“ in den Dimensionen zurückstehen, sind vollkommen aus Stahl gebaut und sehr gut ausgefallen und sind bis jetzt die besten und schönsten Lloyd-schiffe. Ihre Mafse sind die folgenden: Reg-tons 6963, Länge 141,1 m, Breite 15,8 m, Tiefe 10,4 m, eine Schraube, 13 wasserdichte

Abtheilungen, Geschwindigkeit bei 12 500 HP rund 19 Kn.

Somit blicken unsere beiden größten Rhedereien auf eine stattliche Zahl von Schnell dampfern; der Lloyd besitzt deren heutzutage neun, die nach den Baujahren geordnet in der folgenden Tabelle angeführt sind (nach Veritas):

Name	Tonnen-gehalt	Länge m	Breite m	Tiefe m	Bau-jahr	Bauwerft	Material	Schrauben und wasserdichte Compartimente	Maschinen
Werra	4815	131,0	14,0	10,7	1882	Joh. Elder	Eisen	1 Schr. 8 Comp.	HP 6000 Comp. 3 Cyl.
Fulda	4814	131,0	14,0	10,7	1883	"	"	1 " 8 "	" 6300 " 3 "
Ems	4728	131,1	14,3	10,6	1884	"	"	1 " 8 "	" 7245 " 3 "
Aller	4964	133,6	14,6	10,6	1886	Fairfield	"	1 " 9 "	" 8100 T. 3 "
Trave	4966	133,6	14,6	10,6	1886	"	"	1 " 9 "	" 8100 " 3 "
Saale	4965	133,6	14,6	10,6	1886	"	"	1 " 9 "	" 8100 " 3 "
Lahn	5097	136,5	14,9	10,6	1887	"	"	1 " 10 "	" 8800 " 5 "
Spree	6963	141,1	15,8	10,4	1890	Vulcan	Stahl	1 " 13 "	" 12500 " 5 "
Havel	6963	141,1	15,8	10,4	1891	"	"	1 " 13 "	" 12500 " 5 "

Die Schnell dampfer der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft sind in folgender Tabelle angegeben (nach Veritas):

Name	Tonnen-gehalt	Länge m	Breite m	Tiefe m	Bau-jahr	Bauwerft	Material	Schrauben und wasserdichte Compartimente	Maschinen
Augusta Victoria	7661	140,2	17,1	11,6	1889	Vulcan	Stahl	2 Schr. 13 Comp.	HP 12 500 T. 3 Cyl.
Columbia . . .	7578	141,1	17,1	11,0	1889	Laird	"	2 " 13 "	" 12 500 " 3 "
Normania . . .	8716	152,0	17,5	11,6	1890	Fairfield	"	2 " 13 "	" 14 000 " 3 "
Fürst Bismarck	8874	153,2	17,5	11,6	1890	Vulcan	"	2 " 13 "	" 15 600 " 3 "

Die Tabellen zeigen, in welcher energischer Weise sich unsere beiden großen Dampferlinien entwickelten und was sie, für den Verkehr oft bahnbrechend, leisteten. Ganz besonders ist die Entwicklung der Lloydflotte eine ungemein starke, so daß der Lloyd, der im Jahre 1858 einen Gesamtschiffsraum von nur 15 255 t hatte, im Jahre 1880 auf 89 484 t, im Jahre 1890 auf 201 313 t und im Jahre 1893 auf 242 367 t stand.

Daß eine solche Flotte auch an der Spitze der Flotten aller großen transatlantischen Dampfschiffahrtsgesellschaften steht, zeigt der folgende Vergleich für den Beginn des Jahres 1893 (nach den Angaben des Lloyd):

Norddeutscher Lloyd	230 567 t
Peninsul. und Oriental	221 060 t
Navigazione Italiana	191 037 t
Messageries Maritimes	174 900 t
Co. Générale Transatlantique	173 800 t
Hamb.-Am. Packetf.-Act.-Ges.	166 586 t
Oesterreichischer Lloyd	137 822 t
Cunard Line	110 759 t
White Star	96 226 t
Red Star	54 808 t
Inman Line	36 677 t

Welch ungeheurer Kohlenverbrauch bei solch großen Dampferflotten, besonders bei Schiffen mit so großen Maschinen, auch neuesten Systems, stattfindet, ergibt sich ganz oberflächlich aus folgender Rechnung. Legt man eine Dreifach-Expansivmaschine zu Grunde, so braucht dieselbe pro Pferdekraft f. d. Stunde etwa 0,75 kg Kohle, also z. B. bei einer Maschine von 15 000 HP

rund 15 000 · 0,75 = 11 250 kg, also in 1 Tag ~ 24 · 11 250 kg = 270 000 kg und folglich für eine Hinfahrt von Hamburg nach New York, rund 8 Tage gerechnet: 8 · 270 = 2160 ~ 2200 t Kohlen! Hierbei sind für Kombüse und sonstige Hilfsmaschinen noch nicht einmal Kohlen in Rechnung gesetzt.

Auf seiner Gesamtflotte hat der Norddeutsche Lloyd an Kohlen gebraucht während des Jahres 1869 = 159 010 t, 1890 = 675 773 t, 1892 sogar 760 066 t und insgesamt während seines Betriebes von 1869 bis 1892 = 8 203 799 t!

Mit diesen Kohlen haben dann die Lloyd-schiffe durchlaufen:

im Jahre 1868: 385 020 Seemeilen

" " 1890: 2 630 476 "

" " 1892: 2 840 824 "

= 131 mal dem Umfang der Erde!

Daß auch der Proviantverbrauch sich in ähnlichen ungeheuren Zahlen bewegt, ist klar, besonders wenn man bedenkt, mit welchem Luxus und in welcher großer Reichhaltigkeit die Verpflegung, besonders auf den Schnell dampfern, stattfindet. So verausgabte die Lloyd-direction

1869 für Proviant: 1 805 600 M

1890 " " : 5 165 075 "

1892 " " : 6 302 161 "

insgesamt von 1869 bis 1892: 75 844 979 Mark!

Auch bezüglich der Postbeförderung von Amerika nach Europa stehen einige sehr interessante Vergleichsdaten zur Verfügung:

Im Jahre 1892 beförderte auf jener Strecke:

Norddeutscher Lloyd	684 244 477	Gramm
Cunard Line (von New York)	362 700 501	"
White Star Line	241 805 499	"
Hamb.-Amerik. Packf.-Act.-Ges.	156 435 301	"
Anchor Line	18 090	"
Red Star	10 148	"

Aus all den bisher gegebenen Zahlen geht hervor, wie hoch unsere beiden großen Dampferlinien an der Spitze des Weltverkehrs stehen und in welchem Maße der Lloyd die anderen Linien hinter sich läßt. Auch zeigt sich, wie sehr stets diese Linien den Fortschritten der Schiffbautechnik folgten, einmal um den Personenverkehr in der denkbar sichersten und schnellsten Weise zu bewältigen und dann auch um den eigenen Betrieb durch Einführung aller guten Neuerungen ertragsfähiger zu gestalten.

Es sei deshalb in Folgendem noch Einiges über diese Punkte, speciell die Bauweise der Schnelldampfer, gesagt. Zunächst das Baumaterial betreffend, so sind die ersten Schiffe fast ausnahmslos aus Eisen gebaut, welches bezüglich seiner Festigkeit u. s. w. den Anforderungen der jeweiligen Klassificationsgesellschaft, von welcher das Schiff classificirt wurde, genügen mußte. In neuester Zeit ist indess der Stahl fast allgemein als Material für den Bau der Schiffe in Anwendung gekommen und sind die Vorzüge dieses Materials gegenüber dem früher benutzten für jeden Fachmann klar in die Augen springend. Dafs die Vorschriften für Festigkeit und Dehnbarkeit sich den Errungenschaften und Fortschritten unserer Stahl- und Eisenindustrie anpassen werden, ist ebenfalls selbstredend. Nur darf man von einem immerhin geringen Wechsel des Materials nicht Unmögliches verlangen, und etwa annehmen, wie dies geschehen ist, dafs bei Anwendung eines dehnbareren Materials die Sicherheit der Seeschiffe bei Collisionen, wie derjenigen der „Crathie“ und „Elbe“, gewährleistet würde! Wenn zwei Massen von solchem Gewicht wie dem eines fahrenden Schiffes auch mit nur geringer Geschwindigkeit rechtwinklig* gegeneinander stoßen, so ist es ganz fraglos, dafs auch jedes noch so zähe Material total zerrissen und zerbrochen wird. Die hier auftretenden Kräfte sind eben viel zu groß! Nimmt man das Gewicht, d. h. das Displacement, der „Crathie“ zu rund 1200 t an (470 t ist der Groß-Register-Tonnengehalt), also ihre Masse zu 120 t, so war, wenn die „Crathie“ bei 9 Knoten Fahrt = 4,5 m i. d. Secunde auf die „Elbe“ stiefs, die lebendige Kraft etwa 1215 Metertonnen i. d. Secunde, und

es wäre recht schön, wenn ein marktfähiges Material geschafft werden könnte, welches bei der Stärke gewöhnlicher Schiffbaubleche imstande wäre, solch einen Stoß einfach durch eine Verbeulung zu markiren! Leider wird diese Sache wohl stets ein frommer Wunsch bleiben, und deshalb ist es bei solchen Collisionen wie der der „Crathie“ und „Elbe“ für die Stoßstelle fast gleichgültig, aus welchem Material die jeweiligen Schiffkörper bestanden, die Verletzung wird stets eine derartige sein, dafs man wohl kaum durch das Material, sondern höchstens durch andere Vorkehrungen dem Untergange des Schiffes erfolgreich entgegenarbeiten kann. Allerdings darf man auch nicht stets bei Collisionen voraussetzen, dafs sie in so unglücklicher Weise stattfinden, wie bei dem Zusammenstoß der „Crathie“ mit der „Elbe“, und sobald man das thut, kommt man fraglos zu dem Ergebnifs, dafs die Zähigkeit des Materials einen sehr hohen Werth hat. Wie oft kommt es vor, dafs Schiffe collidiren, in einer Weise, bei welcher die Schwimmfähigkeit des Schiffes lediglich davon abhängt, dafs die Bleche eine ungemein starke Verbiegung aushalten, ohne zu reißen, und dadurch auch noch andere Räume, als den gerade getroffenen, leck zu machen. So sah ich vor einigen Jahren in Hamburg einen Dampfer, der von einem andern Dampfer auf Steuerbordseite unmittelbar vor dem vorderen Collisionsschott rechtwinklig von der Seite getroffen worden war. Die Bleche auf der ganzen Höhe der Bordwand, auf denen man noch deutlich die Form des Vorderstevens des rammenden Schiffes abgezeichnet sah, waren von oben bis unten einfach rechtwinklig um die Kante des Collisionsschottes herumgebogen und vor dasselbe geklappt, ohne dafs der große, hinter dem Collisionsschott liegende Laderaum, leck gesprungen wäre, ein Umstand, der lediglich der vorzüglichen Qualität des Materials zuzuschreiben ist und der fraglos zur Erhaltung des gerammten Schiffes beigetragen hat. Auch für das rammende Schiff ist die Zähigkeit des Materials stets von der größten Wichtigkeit. Natürlich wird ja der vor dem Collisionsschott liegende Raum stets bei einem Rammstoße mehr oder weniger zerrissen und leck werden, allein wir nehmen im Schiffbau an, dafs sich die zerstörende Wirkung des Stoßes nur auf den vordersten Schiffsraum, vom Vorderstevan bis zum Collisionsschott erstreckt, und dafs die Dichtigkeit der hinter dem Collisionsschott, — welches daher auch stets besonders schwer und stark ausgeführt wird, — liegenden Räume nicht in Gefahr kommt. Wenn man nun aber sieht, in welcher Weise oft bei solchen Zusammenstößen die Platten bis zum Collisionsschott und oft noch über dieses hinaus verbogen und zusammengedrückt werden, so ist es ganz klar, dafs man solche Deformation nur von einem ungemein

* Während in dem Artikel: „Deutsche Schiffe aus englischem Eisen“ (Stahl und Eisen 1895, Nr. IV, S. 193) angegeben war, dafs die beiden Schiffe sich „schräg“ getroffen haben, hat sich bei den Verhandlungen vor dem Seemag zu Bremerhaven herausgestellt, dafs der Winkel, unter dem die Schiffe zusammengestoßen sind, $8\frac{1}{4}$ Strich = $92,8^\circ$ betragen hat.

zählen und dehnbaren Material erwarten darf, und dafs z. B. die Dichtigkeit der Nietnähte nur dann noch bestehen bleiben kann, wenn in dem stark verbogenen Material keine Risse entstehen. Von diesem Standpunkte aus, ist es also zweckmäfsig, auf grofse Zähigkeit und Dehnbarkeit Gewicht zu legen; allein bei unseren Seeschiffen treten doch auch wieder bei dem gewöhnlichen Gebrauche Beanspruchungen auf, welche es rathsam erscheinen lassen, auch auf hohe absolute Festigkeit des Materials zu achten, so dafs man nicht so ohne weiteres bei Schiffbaumaterial sich für das eine oder das andere System entscheiden kann. Diese anderen Beanspruchungen beabsichtige ich demnächst kurz darzulegen. Jedenfalls suchen wir im Schiffbau die Sicherheit der Schiffe, abgesehen vom verwendeten Material, hauptsächlich durch die Construction des Schiffskörpers herbeizuführen, und solcher Vorkelhrungen hat man verschiedene.

Zunächst bekommen unsere neuesten Schiffe fast ausnahmslos einen durchlaufenden Doppelboden, derart, dafs eine Verletzung des äufseren Bodens durch Grundberührung dem Wasser immer nur erst den Zugang zu einem geringen Raum gestattet. Der Raum des Doppelbodens ist demgemäfs auch durch eine Reihe wasserdichter Quer- und Längswände (Schotte) derart in Compartimente getheilt, dafs immer höchstens ein Compartiment, im Falle einer Schottverletzung zwei nebeneinander liegende volllaufen können.

In ganz ähnlicher Weise wie der Doppelboden ist auch der eigentliche Schiffsraum durch Schottwände in eine mehr oder minder grofse Anzahl wasserdichter Abtheilungen eingetheilt, und aus obiger Tabelle über die Schnelldampfer sieht man, dafs mit der fortschreitenden Entwicklung der Bauweise sich auch die Anzahl solch wasserdicht abgeschiedener Räume sehr gesteigert hat; so besafsen die ersten Schiffe, „Elbe“, „Werra“, „Fulda“ und „Ems“, nur 8 Compartimente, „Aller“, „Trave“, „Saale“ haben deren schon 9, obgleich ihre Länge nicht wesentlich gröfser ist, als die der erstgenannten Schiffe, die „Lahn“ hat 10 Compartimente, „Havel“ und „Spree“ 13. Es ist auch heutzutage eine directe Vorschrift, dafs alle derartigen Schiffe so construirt sein sollen, dafs sie beim Leckwerden zweier nebeneinander liegender Räume unter der Annahme, dafs 50 % der Räume mit Ladung angefüllt sind, dennoch schwimmfähig und sectüchtig bleiben sollen, und wird auf den Werften jedesmal vor dem Bau für alle Abtheilungen des Schiffes eine derartige Leckrechnung angestellt. Schwierig ist indess immer noch die Frage, wie die Thüren, welche sich in den Schottwänden zum Zwecke der Communication befinden müssen, besonders in Heiz- und Kohlenräumen, wo stets ein ungeheurer Aschen- und Kohlenstaub herrscht, zu construiren sind, damit sie im Augenblick der Gefahr rasch und dicht geschlossen werden können.

Bis jetzt hat sich als das Beste eine schwere gufseiserne Fallthür herausgestellt, welche seitlich in Nuthen absolut genau und glatt passend auf und nieder geht. Diese Thüren sind so eingerichtet, dafs sie sowohl durch eine Schraubenspindel niedergeschraubt, als auch im Augenblick der Noth ausgelöst werden können, und dann durch ihr Gewicht niederfallend den Abschluss herstellen. Wo man nun bei solchen Thüren die Nuthen stets sauber, rein und geschmiert halten kann, functioniren die Thüren sehr gut, allein in jenen stauberfüllten Räumen, Heizräumen, Bunkern u. s. w., lassen sich auch bei größter Sorgfalt die Führungsnuthen nicht immer absolut rein halten; es ist aber klar, dafs hier auch selbst ein ganz geringes Schmutztheilchen Ursache des Festklemmens der Thür sein kann, derart, dafs ein dichter Abschluss nicht erreichbar ist. Sobald ein Schiff in Dienst gestellt ist, werden diese Schottthüren nicht nur vor Antritt und nach Beendigung jeder Reise genau nachgesehen und geschlossen, sondern auch während der Fahrt selbst in vorgeschriebenen Zeitabschnitten bewegt, damit man sich von dem guten Functioniren derselben überzeugt. Auch auf der „Elbe“ sind diese Schottthüren, speciell diejenige zwischen Maschinen- und Kesselraum, geschlossen worden. Ein anderer wichtiger Gesichtspunkt bei der Construction der Schotten ist ihre absolute Festigkeit, welche in Frage kommt, sobald das Schott in seiner eigentlichen Eigenschaft in Anspruch genommen wird, d. h. sobald bei einem Leckwerden einer oder mehrerer Abtheilungen das in Frage kommende Schott auf der einen Seite unter dem Druck der gesammten Wassermasse des lecken Raumes steht. Trotzdem die Schottwände durch Winkelleisen oder Wulstwinkel auf beiden Seiten versteift werden, kommt es doch oft vor, besonders bei bewegter See, dafs sie nicht imstande sind, den von der einen Seite auf ihnen lastenden Wasserdruck auszuhalten, sondern sich stark durchbiegen und entweder in ihren Nietnähten leck werden oder gar an den Seiten abreißen. Als z. B. vor einigen Jahren die „Spree“ den bekannten Unfall mit dem Bruch der Schraubenwelle hatte und als die hintern Räume infolgedessen leck wurden, hatte das hintere Maschinenschott den ganzen von hinten auf ihm lastenden Wasserdruck auszuhalten und bog sich, nach Angabe der Maschinenisten, 8 bis 10 Zoll durch; nur dadurch, dafs in aller Eile dies Schott durch Bohlen und Balken gegen die Maschine und sonstigen festen Stützpunkte abgestützt wurde, gelang es, die Dichtigkeit des grofsen Maschinenraumes zu sichern und somit den Dampfer über Wasser zu halten. Jedenfalls wird dieser Punkt der Anzahl und Construction der Schotten noch einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen sein, und werden wohl in absehbarer Zeit behördliche Vorschriften hierüber gegeben werden.

Fraglos läßt sich durch derartige Mittel, durch vorzügliches Baumaterial, durch sicherste Construction und sorgfältigste Bauausführung des Schiffes Vieles erreichen, wie aber in allen anderen Betrieben, so werden sich auch auf See stets Unglücksfälle wiederholen, nur werden sie seltener und vielleicht auch nicht mehr von solch schrecklichen Folgen begleitet sein, wie dies beim Untergang der „Elbe“ sich leider ergab.

Seit 1891, dem Jahre der Indienstellung der „Havel“, haben unsere heimischen Rhedereien keinen Schnelldampfer mehr in Auftrag gegeben, und scheint es auch, nach dem heutigen Vorgehen der Rhedereien zu urtheilen, als wenn fürs erste keine weiteren derartigen Schiffe gebaut werden sollten, jedenfalls nicht in der schnellen Reihenfolge wie zu Ende der achtziger Jahre. Es hat dies seinen Grund hauptsächlich darin, dafs der Betrieb der Schnelldampfer ein ungemein kostspieliger ist, nicht nur wegen der Verzinsung und Amortisation der sehr hohen Anschaffungssummen, sondern auch wegen des kolossal hohen Kohlenverbrauchs bei so starken Maschinen und endlich, weil sich Fracht- und Betriebsverhältnisse herausgebildet haben, welche nur durch anders construirte Dampfer gewinnbringend ausgenutzt werden können. So sehen wir denn heutzutage eine Kategorie von Schiffen entstehen, die, was Gröfse anlangt, sogar die Schnelldampfer stark überragen, allein was Geschwindigkeit angeht, bei weitem hinter ihnen zurückbleiben. Bei diesen Schiffen sind die folgenden Betrachtungen Hauptentstehungsursachen gewesen. Zunächst gilt in der Theorie des Schiffswiderstandes, dafs, je länger ein Schiff gebaut wird, es auch desto günstiger für die Geschwindigkeit sich stellt. Nun haben diese Neubauten der letzten Jahre, „Willehad“, „Wittekind“, „Prinz Heinrich“ und „Prinz-Regent Luitpold“, „Phoenicia“, „Persia“, „Prussia“, „Patria“, „Pallatia“, alle eine Länge von 120 bis 140 m; ihre Geschwindigkeit ist aber sehr gering, sie liegt meist bei 13 Kn., nur „Prinz Heinrich“ und „Prinz-Regent Luitpold“ haben 14 Kn. Aber um diese Geschwindigkeit von 12 bis 14 Kn. zu erreichen, bedarf man bei diesen riesigen Schiffen immerhin nur einer äußerst geringen Maschinenstärke.

So haben z. B. „Willehad“ und „Wittekind“ bei einem Displacement von rund 6400 t eine Maschinenstärke von nur 2500 HP nöthig, um die vorgeschriebene Geschwindigkeit von 12,5 Knoten zu erreichen, das macht also f. d. Tonne Displacement etwa 0,39 HP.

„Patria“ und „Pallatia“, bei einem Displacement von 13360 t, haben nur 4309 HP nöthig, um 13,5 Kn. Geschwindigkeit zu erreichen, macht f. d. Tonne Displacement etwa 0,32 HP. Vergleicht man das einmal mit einem Schnelldampfer, etwa dem „Fürst Bismarck“, so folgt, dafs bei einem Displacement von rund 11000 t 15600 HP

nöthig sind, um dem Schiff eine Geschwindigkeit von 20 Kn. zu geben, also etwa 1,42 HP! Und vergleicht man dies Resultat noch gar einmal mit den letzten von Schichau für die brasilianische Regierung gebauten Torpedobooten, so hat man hier, bei einem Displacement von etwa 300 t, einer Maschinenstärke von 2200 HP und, wie Busley angiebt, 28,3 Kn. Geschwindigkeit, sogar 7,33 HP f. d. Tonne Displacement nöthig.

Stellt man nun einmal eine kaufmännische Rechnung auf, so ergeben sich bezüglich der Rentabilität allein folgende Vergleichswerte.

Legt man die Strecke Hamburg-New York mit rund 3600 Seemeilen zu Grunde, so gebraucht „Fürst Bismarck“ bei 19 Kn. Durchschnittsfahrt 190 Std. „Patria“ „ 13,5 „ „ 267 „ hierbei braucht, 0,75 kg f. d. Stunde und f. d. Pferdekraft zu Grunde gelegt:

„Fürst Bismarck“ bei 15600 HP total 2223 t Kohlen
„Patria“ „ 4300 HP „ 861 t

Nun hat „Fürst Bismarck“ ein Displacement einschließlich Passagiere und Ladung von etwa 11000 t, „Patria“ 13360 t. Das ergibt unter der Annahme, dafs die Tonne Kohlen etwa 15 *M* kostete, für ein Schiff wie „Fürst Bismarck“ an Kosten für Kohlen zum Durchlaufen einer Strecke von 3600 Seemeilen 33345 *M*, für „Patria“ für dieselbe Strecke 12915 *M*, oder f. d. Tonne Displacement gerechnet: für „Fürst Bismarck“ 3,031 *M* für Kohlen, für „Patria“ 0,906 *M*, also nur rund $\frac{1}{4}$ der Kosten des Schnelldampfers und dabei werden im ganzen nur 77 Stunden Fahrzeit gespart. Für die meiste Ladung aber, besonders für den beabsichtigten Fleisch- und Viehtransport, und auch für die Zwischendeckpassagiere wiegt der Zeitunterschied von 77 Stunden oder 3 Tagen nicht den kolossalen Kostenunterschied auf, der sich schon ganz allein aus den Kohlen ergibt! Diese Betrachtung nun, zugleich mit dem oben angeführten Satz der Theorie, dafs eine Längervergrößerung im allgemeinen nur günstig auf die Schiffsgeschwindigkeit wirkt, ist auch Ursache, dafs in letzter Zeit so manche Schiffe verlängert worden sind. So ergaben z. B. die Resultate mit der verlängerten „Preussen“, „Bayern“, „Sachsen“, dafs dieselben bei einer Verlängerung von etwa 20 m und einem dadurch herbeigeführten Laderaumzuwachs von rund 2500 cbm bei gleichem Kohlenverbrauche vor der Verlängerung nur rund 12,70 Kn. liefen und jetzt sogar 13,05 Kn., dafs also die eingebauten 2500 cbm bezüglich des Kohlenverbrauchs vollkommen frei mitgeführt werden, dafs also die Rentabilität dieser Schiffe fraglos bedeutend gewonnen, und dafs der Lloyd, als er diese sehr schwierige Arbeit von der bewährten Firma Blohm & Vofs in Hamburg ausführen liefs, einen sehr glücklichen Griff that und deshalb jetzt auch beabsichtigt, die „Mark“ und „Pfalz“ entsprechend verlängern zu lassen.

Ueber Streckproben von Eisen und Stahlröhren.

Von Axel Wahlberg.

Um Probestücke zur Vornahme von Festigkeitsuntersuchungen bei Röhren zu erhalten, werden diese, falls sie keine größeren Dimensionen haben, gespalten und dann entweder eine oder beide Hälften flach gehämmert. Bei größeren Röhren wird jedoch nur ein Segment herausgeschnitten. In beiden Fällen werden die Kanten der flachgehämmerten Stücke beschnitten, wodurch die Probestücke das Aussehen von gewöhnlichen Blechproben erhalten. Es ist jedoch klar, dass man beim Flachhämmern dem Material mehr oder weniger Gewalt anthut, und dies um so mehr, je kleiner der Durchmesser ist und das ausgeschnittene Segment sich einem Halbkreis nähert, dagegen um so unerheblicher, je größer das Rohr ist, und die Höhe des Segments deshalb geringer genommen werden kann.

Am ungünstigsten wirkt das Flachhämmern, wenn dasselbe kalt geschieht; aber auch wenn es im warmen Zustand erfolgt übt es stets einen nachtheiligen Einfluss aus. Dies gilt hauptsächlich für Röhren ohne „Schweißnaht“. Dieselben werden auf dem Sandvikener Eisenwerk und auch auf anderen Werken so hergestellt, dass man die ursprünglich vierkantigen Gussblöcke rund walzt, nachher locht und schliesslich über einen Dorn zu den gewünschten Dimensionen auswalzt. Die Moleküle werden auf diese Weise ganz langsam und allmählich in ihre schliessliche Lage gebracht, welche Lage somit für sie, sozusagen, eine „natürliche“ wird.

Beim Flachhämmern der aus den Röhren geschnittenen Proben, was wenigstens bei den nahtlosen immer winkelrecht gegen die Walzrichtung, also äusserst ungünstig geschieht, findet ein Strecken auf der Innenseite der Röhren und ein Zusammendrücken auf deren Aussenseite statt, und dieses wird natürlich um so bedeutender, je mehr der Ausschnitt sich dem Halbkreis nähert. Die Lage der Moleküle wird hierdurch weniger „natürlich“, und die Resultate, welche man bei der Streckprobe erhält, geben keinen richtigen Begriff über die Festigkeitseigenschaften der betreffenden Röhren.

Abgesehen von der Schwäche, welche, obigen Erfahrungen gemäss, den flachgehämmerten Proben anhaftet, hat diese Prüfungsmethode auch andere Nachtheile. Es ist nämlich beinahe ganz unmöglich, solche Proben gleichmässig zu erhalten. Wenn das Flachhämmern unter einer Schmiedepresse geschähe, wo die Grösse des Druckes für sämtliche Proben gleich sein könnte, und wenn man dabei die Proben entweder kaltdrücken oder immer denselben Wärmegrad beibehalten

könnte, so wäre eine Gleichmässigkeit zu erreichen, sonst aber nicht.*

Die nachfolgenden vergleichenden Festigkeitsproben wurden auf dem Sandvikener Eisenwerk ausgeführt, dessen Direction die Resultate in zu-vorkommendster Weise zu meiner Verfügung gestellt hat.

Sämmtliche Proben wurden mit nahtlosen Röhren von 38 bis 40 mm Durchmesser und einer Wandstärke von etwa 3,5 mm ausgeführt. Die Röhren wurden gespalten und unter einem Dampfhammer bei einem Wärmegrad flachgehämmert, welcher in jedem einzelnen Falle annähernd angegeben wurde, und man hat versucht, die größtmögliche Gleichmässigkeit, sowohl in Bezug auf die Erwärmung, als auf die Bearbeitung beim Flachhämmern zu erhalten, obwohl die Schwierigkeiten hierbei doch ganz bedeutend sind.

Versuchsreihe I.

Die Ergebnisse dieser Reihe gehen aus der Tabelle I hervor. Wie ersichtlich, umfasst dieselbe 6 Proben mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,11 bis 0,40 %.

Von jedem Rohr wurden zwei Proben nebeneinander herausgeschnitten und von diesen wurde die eine in zwei Hälften gespalten, welche dann bei schwacher Rothwärme flachgehämmert wurden. Die so flachgehämmerten Proben wurden an den Kanten bis zu 40 mm Breite beschnitten, wonach etwaige sich zeigende Grate sorgfältig entfernt wurden.

Beide flachgehämmerte Proben wurden gestreckt, und die Ziffern von Tabelle I geben die Durchschnittszahlen der erhaltenen Resultate. Trotz aller Genauigkeit bei dem Flachhämmern ist diese Serie minder regelmässig als die, welche die Resultate für die ganzen Rohrproben enthält, von welchen nur eine für jeden Kohlenstoffgehalt

* Wenn auch das Flachhämmern genau auf diese Weise und bei denselben Wärmegrad vor sich gehen könnte, würden doch, strenge genommen, nur diejenigen Probestücke miteinander vergleichbar sein, welche dieselbe chemische Zusammensetzung haben, denn Eisen und Stahl mit verschiedener chemischer Zusammensetzung wird in der Regel sowohl von Wärme, als auch von mechanischer Behandlung ungleich beeinflusst. Wenn ausserdem die Röhren bei verschiedenen Wärmegraden flachgehämmert worden sind, so können Streckproben schon allein deswegen auf flachgehämmerten Segmenten immer zu Irrthümern Anlaß geben. Kann man deshalb die Röhren nicht ganz abreißen, so muß man die ausgeschnittenen Segmente abreißen, ohne sie flach zu hämmern oder auf andere Weise den Zustand ihrer Moleküle zu verändern.

abgestreckt wurde. Bei diesen gehen die Zahlen für die Elasticitätsgrenze und Festigkeit stetig steigend, während Dehnbarkeit und Contraction besonders gleichförmig mit dem wachsenden Kohlenstoffgehalt abnehmen. Dafs eine solche Gleichförmigkeit erhalten werden konnte, ist in erster Linie dem Umstand zuzuschreiben, dafs sämtliche geprüfte Röhren auf einmal ausgewalzt und somit möglichst gleichartig bearbeitet wurden. Selbstredend beweist dieses auch, dafs das Material von gleicher Beschaffenheit war.

Tabelle I.

Proben mit	Nummern der Proben	Kohlenstoffgehalt %	Aeusserer Durchmesser oder Breite mm	Wandstärke des Rohres mm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Festigkeit kg/qmm	Verlängerung auf 200 mm %	Contraction d. Bruchfläche %
ganzen Röhren	1	0,11	39,50	3,65	27,8	40,0	27,0	51,5
	2	0,17	"	3,64	27,3	40,6	26,0	49,8
	3	0,23	"	3,51	29,6	43,3	25,5	47,9
	4	0,29	"	3,66	29,9	45,2	25,0	47,9
	5	0,34	"	3,55	29,5	48,1	24,0	46,1
	6	0,40	39,25	3,59	30,2	50,7	22,3	39,7
flachgehämmerten Röhren	1	0,11	40,00	3,50	40,8	49,2	14,0	—
	2	0,17	"	3,55	39,9	48,3	10,3	—
	3	0,23	"	3,60	35,6	46,9	17,5	—
	4	0,29	"	3,70	35,2	45,8	18,7	—
	5	0,34	"	3,75	31,7	49,6	14,3	—
	6	0,40	"	3,60	36,7	52,7	18,3	—

Die Contraction der ganz abgerissenen Röhren wird genau wie bei gewöhnlichen Probestäben angegeben, das heisst, sie zeigt die Grösse der Zusammensetzung auf der Bruchstelle in Procent von der ursprünglichen Querschnittsfläche bei der ganzen Röhre, als eine volle Probe gedacht, an.

Die flachgehämmerten Proben zeigen gar keine Regelmässigkeit. Bei 0,17, 0,23 und 0,29 % Kohlenstoff fallen sowohl Festigkeit, als auch Elasticitätsgrenze, während sie steigen müfsten, wonach dann eine Aenderung der Festigkeit stattfindet. Die Dehnbarkeit dagegen ist bei 0,23 und 0,29 % Kohlenstoff im Steigen begriffen, obwohl sie sich verringern müfste.

Die folgenden Versuche wurden angestellt, theils um mehrere Proben zu erhalten, theils um die Einwirkung verschiedener Temperaturen bei dem Flachhämmern der Röhren zu erforschen.

Versuchsreihe II.

Von zwei verschiedenen Bessemerchargen wurden je zwei Proben genommen, und zwei von verschiedenen Gufsblöcken. Die Proberröhren wurden ebenso wie bei den vorhergehenden Versuchen ausgewalzt. Zu Streckproben wurden wie bei voriger Versuchsreihe auch hier zwei Rohrstücke nebeneinander abgestochen. Die eine Probe wurde direct gestreckt, und die Ergebnisse hiervon in Tabelle II, Reihe A, eingetragen. Die

andere Probe wurde gespalten, und die Hälften auf folgende Weise flachgehämmert. Eine von diesen Hälften wurde auf Rothgluth erhitzt und hiernach bei ziemlich dunkler Rothgluth flachgehämmert. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der B-Reihe aufgenommen. Die andere Hälfte wurde wieder bei schwächerer Rothhitze geglüht und mit möglichst leichten Schlägen bei so niedriger Temperatur flachgehämmert, dafs das Stück gerade zu leuchten aufhörte. Ueber die letzterwähnte Untersuchung wird in der C-Reihe berichtet.

Tabelle II.

A	Nummer der Probe	Kohlenstoffgehalt %	Aeusserer Durchmesser oder Breite mm	Wandstärke des Rohres mm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Festigkeit kg/qmm	Verlängerung auf 200 mm %	Contraction d. Bruchfläche %
A	1	0,40	39,0	3,45	31,87	51,15	24,25	44,8
	2	"	"	3,42	31,63	50,63	23,50	46,7
	3	0,34	"	3,49	29,97	49,49	23,50	46,7
	4	"	"	3,45	31,40	49,60	24,50	46,7
Durchschnittswerthe					31,22	50,22	23,93	46,2
B	1	0,40	40,0	3,38	37,35	56,80	21,25	—
	2	"	"	3,46	35,66	55,00	20,75	—
	3	0,34	"	3,30	36,70	53,41	23,25	—
	4	"	"	3,52	39,10	54,58	19,50	—
Durchschnittswerthe					37,20	54,95	21,19	—
C	1	0,40	40,0	3,44	45,90	55,80	15,00	—
	2	"	"	3,21	43,15	57,40	14,50	—
	3	0,34	"	3,63	42,08	54,55	17,00	—
	4	"	"	3,34	42,37	55,50	18,50	—
Durchschnittswerthe					43,37	55,81	16,25	—

Allerdings zeigen hier die B- und C-Reihen nicht solche Sprünge, wie die flachgehämmerten Proben in Tabelle I; aber die Ergebnisse sind doch bedeutend von denen der ganzen Röhren abweichend. Die Dehnbarkeit ist in der B-Reihe minder gesunken, erheblich dagegen in der C-Reihe, was ja auch zu erwarten war, da die Röhren bei verhältnissmässig niedriger Temperatur einer Bearbeitung unterzogen wurden.

Die Festigkeit dagegen ist gestiegen, aber nicht in demselben Verhältniss wie die Elasticitätsgrenze, die gerade in der C-Reihe besonders hoch für die Kohlenstoffgehalte von 0,34 bis 0,40 % ist.

Versuchsreihe III.

Die Ergebnisse dieser Reihe finden sich in Tabelle III.

Sämmtliche Proben sind von derselben Charge, aber von verschiedenen Gufsblöcken. Auswalzen und Probenahme erfolgte wie bei den vorhergehenden Proben. Die A-Reihe umfasst die ganzen Röhren, die B- und C-Reihen die flachgehämmerten. Von diesen letzteren sind die B-Röhren mit leichten Schlägen bei ungefähr demselben Wärmegrad wie die C-Proben (in Tab. II) flachgehämmert

worden, d. h. gerade als die Stücke begannen dunkel zu werden, während die C-Proben in kaltem Zustand ohne vorhergehende Glühung flachgehämmert wurden.

Die Durchschnittswerthe zeigen hier in Bezug auf die Dehnbarkeit der flachgehämmerten Röhren starkes Fallen, während die Haltbarkeit gestiegen ist. Dafs die C-Reihe die grösste Senkung zeigen würde, war zu erwarten; aber merkwürdigerweise hat eine entsprechende Steigerung der Festigkeit nicht stattgefunden, die Durchschnittszahlen der B- und C-Reihen sind vielmehr ganz gleich. Auch die Elasticitätsgrenze ist in der C-Reihe nicht erheblich höher als in der B-Reihe, obwohl sie in beiden bedeutend über die entsprechende Zahl der A-Reihe geht.

Tabelle III.

Nummer der Probe	Kohlenstoffgehalt %	Aeusserer Durchmesser oder Breite mm	Wandstärke des Rohres mm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Festigkeit kg/qmm	Verlängerung auf 200 mm %	Contraction d. Bruchfläche %
A 1	0,23	39,0	3,45	31,53	46,20	27,75	48,9
A 2	"	"	3,57	30,45	45,48	26,75	46,6
A 3	"	"	3,53	27,97	46,59	27,50	48,9
A 4	"	"	3,48	28,32	44,20	27,25	46,6
A 5	"	"	3,37	29,93	45,34	27,50	44,7
A 6	"	"	3,52	28,49	46,34	27,50	46,6
Durchschnittswerthe .				29,45	45,69	27,38	47,0
B 1	0,23	40,0	3,46	34,8	48,0	23,50	—
B 2	"	"	3,49	42,1	51,2	23,25	—
B 3	"	"	3,43	37,2	49,4	18,75	—
B 4	"	"	3,50	42,3	47,5	19,50	—
B 5	"	"	3,41	39,2	49,4	19,75	—
B 6	"	"	3,49	37,2	50,0	25,75	—
Durchschnittswerthe .				38,8	49,3	21,75	—
C 1	0,23	40,0	3,36	—	50,0	16,50	—
C 2	"	"	3,59	39,3	48,9	16,00	—
C 3	"	"	3,57	36,3	50,4	20,00	—
C 4	"	"	3,45	41,8	48,0	17,00	—
C 5	"	"	3,41	41,9	47,8	16,50	—
C 6	"	"	3,35	38,9	50,5	16,25	—
Durchschnittswerthe .				39,6	49,3	17,24	—

Versuchsreihe IV.

Auch diese Proben (siehe Tab. IV) umfassen nur eine Charge, mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,46 %. Das Flachs schlagen und die Probenahme erfolgte hier wie in den vorhergehenden Reihen, und die A-Reihe umfaßt ebenso wie vorher die ganzen Röhren, während die B- und C-Reihen die ausgeflachten Proben enthalten.

B-Proben wurden auf Rothgluth erhitzt und bei demselben Wärmegrad wie bei den B-Proben in Tabelle III und C-Proben in Tabelle II flachgehämmert. Die C-Proben wurden wieder beinahe zur Weifsgluth erhitzt und, so schnell es sich machen liefs, flachgehämmert. In beiden Fällen wurden möglichst leichte Schläge angewendet.

Bei der Streckung zeigten sich alle Brüche bei den Proben der B-Reihe sehr fein und gleichmäfsig, während die Proben der C-Reihe einen sehr gleichmäfsigen, grobkristallinischen Bruch hatten.

Bei letzterwähnter Versuchsreihe wurde eine noch gröfsere Verminderung der Dehnbarkeit als in irgend einer der vorhergehenden erhalten. Wahrscheinlich beruht dies meistens auf dem hohen Kohlenstoffgehalt. Die Proben liegen nämlich dicht an der Härtungsgrenze.

Tabelle IV.

Nummer der Probe	Kohlenstoffgehalt %	Aeusserer Durchmesser oder Breite mm	Wandstärke des Rohres mm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Festigkeit kg/qmm	Verlängerung auf 200 mm %	Contraction d. Bruchfläche %
A 1	0,46	38,0	3,10	32,13	57,00	23,50	33,4
A 2	"	"	3,30	33,15	56,53	22,50	33,4
A 3	"	"	3,19	34,18	58,97	22,25	33,4
A 4	"	"	3,12	33,11	57,55	21,50	31,3
A 5	"	"	3,23	33,29	57,04	23,75	39,3
Durchschnittswerthe .				33,17	57,42	22,70	34,2
B 1	0,46	40,0	3,19	42,59	61,88	12,50	4 bis 6 mm Zusammenziehung i. d. Breitrichtung
B 2	"	"	3,12	36,90	61,70	12,75	
B 3	"	"	3,19	47,65	64,81	12,75	
B 4	"	"	3,03	45,30	65,26	10,00	
B 5	"	"	3,19	46,24	63,48	10,75	
Durchschnittswerthe .				43,73	63,43	11,75	—
C 1	0,46	40,0	3,07	35,63	62,50	8,75	1 bis 3 mm Zusammenziehung i. d. Breitrichtung
C 2	"	"	3,30	38,00	60,60	14,50	
C 3	"	"	3,07	37,54	66,98	11,00	
C 4	"	"	3,11	—	63,90	6,25	
C 5	"	"	3,19	—	63,76	8,75	
Durchschnittswerthe .				37,06	63,55	10,50	—

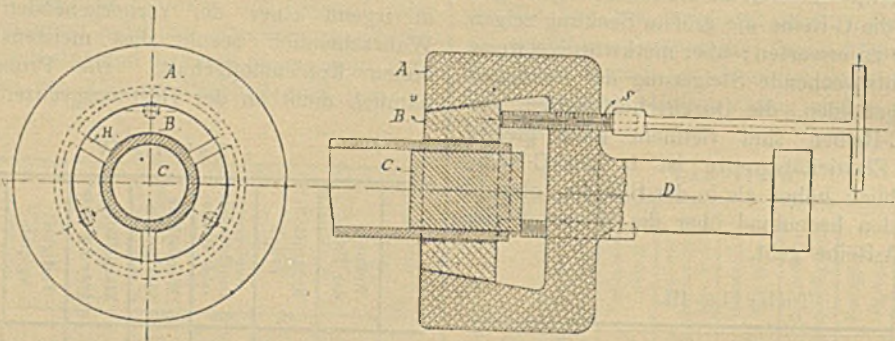
Die B-Reihe ist ganz gleichartig, nur die Durchschnittsdehnbarkeit ist zur Hälfte gegen die der A-Reihe heruntergegangen, während die Steigerung in der Festigkeit ganz gering ist.

Noch schlechter stellt es sich in der C-Reihe, welche ausserdem keine Gleichmäfsigkeit zeigt, besonders was die Werthe für die Dehnbarkeit anbelangt. Auffallenderweise ist die Festigkeit hier beinahe jener der B-Reihe gleich, obwohl eine Verminderung hätte erwartet werden dürfen. —

Das Ergebnifs sämmtlicher Versuchsreihen besteht darin, dafs man durch Abstreckung der flachgehämmerten Proben von Röhren mit so geringem Durchmesser wie 38 bis 40 mm einen höchst unrichtigen Begriff von den wirklichen Festigkeitseigenschaften der Röhren erhält. Werden dagegen Streckversuche mit den Röhren selbst angestellt, d. h. ohne dafs man die Proben flachs schlägt, so zeigt sich unzweideutig, welche Eigenschaften die Röhren wirklich besitzen.

Im Nachstehenden soll eine besondere Einrichtung zur Befestigung von ganzen Röhren in Streckmaschinen, beschrieben werden.

Die Anordnung geht aus beigefügter Abbildung hervor, wobei die Figuren in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet sind. Die Griffenrichtung besteht aus dem konisch ausgedrehten Stahlcylinder *A*,



nebst drei Stahlbacken *B*, deren Konicität genau mit der Ausdrehung in *A* übereinstimmt. Die Zeichnung giebt eine Konicität von 80,5 an, welche sich als geeignet erwies. Die Backen sind, wie die Figur zeigt, auf der Innenseite mit Rillen versehen. Sind die Rillen zu fein gemacht, so halten sie schlecht, sind sie dagegen zu grob, so greifen sie weniger sicher. Der Stahlcylinder *A* ist an dem nicht ausgedrehten Ende zu einem Halse *D* geschmiedet, welcher zu der gewöhnlichen Form einer Streckprobe abgedreht ist, damit er in die Backen der Zerreißmaschine paßt. Je gröfser der Durchmesser

werden kann, desto besser ist es, denn die Stärke des Halses muß immer die des Rohres bedeutend übersteigen, wenn die Einrichtung nicht zerstört werden soll. Allerdings kann man durch Härtung die Festigkeit in hohem Grade hinauftreiben, wenn kein Platz für einen grofsen Durchmesser vorhanden ist. Dagegen

müssen sowohl die Backen als auch der ausgedrehte konische Theil von *A* immer gehärtet werden.

Der Stahlcylinder *A* kann für Röhren von verschiedenen Durchmessern angewendet werden, die Backen aber müssen in der Regel für jede Dimension besonders gemacht werden. Natürlich darf die Einrichtung nicht zur Prüfung von Röhren angewendet werden, welche im Verhältnifs zu derselben zu grofs sind, damit die Elasticitätsgrenze am Halse *D* nicht überschritten wird; außerdem halten die Backen nicht aus, wenn sie allzu dünn werden.

Ueber Darstellung, Eigenschaften und Verwendung von Nickelstahl.

Von Otto Vogel.

Die Fähigkeit des Eisens, sich mit wechselnden Mengen von Nickel zu vereinigen, ist eine schon sehr lange bekannte Thatsache. So sagt bereits Christoph Girtanner in seinen 1792 erschienenen „Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie“ auf Seite 346: „Das Eisen verbindet sich leicht mit dem Schwefel, dem Arsenik, dem Zinn, dem Kobalt, dem Spiefsglanz und dem Nickel (von welchem es nachher schwer zu trennen ist).“

Dafs man durch einfaches Zusammenschmelzen von Nickel mit Eisen sehr leicht Legirungen beider Metalle herstellen könne, hatte Faraday schon im Jahre 1826 nachgewiesen. Auch Berthier, Fairbairn, Longmaid und andere Forscher haben Nickeleisenlegirungen dargestellt und untersucht.

Der erste Versuch Nickelstahl gewerblich zu verwerthen dürfte von einem Deutschen, dem Fabricanten Wolf aus Schweinfurt, herrühren. Der Altmeister der Chemie, Justus v. Liebig, berichtete darüber in den „Annalen der Pharmacie“ 1832, II. Band, S. 237:*

„Hr. Wolf, ein durch seine unermüdliche Thätigkeit, sowie durch seine Kenntnisse ausgezeichnete Fabricant in Schweinfurt, hat durch Verbindung von Nickel mit Eisen und Stahl vollkommen geschmeidige Legirungen erhalten, welche durch Behandlung auf bekannte Art die schönsten Damascirungen annehmen.“

Sein Nickelstahl, von welchem wir Proben in Händen haben, besitzt das Ansehen und die

* Ich verdanke diese interessante Mittheilung Hrn. Siegfried Stein in Bonn.

Eigenschaften des echten Damascener-Stahls. Das von Hrn. Wolf dargestellte Nickeleisen nimmt ebenfalls herrliche Damascirung an und eignet sich vorzüglich zu feinen Schlosserarbeiten, Flintenläufen u. s. w., denen es eine seltene Schönheit giebt. Wir sind überzeugt, daß diese so nützliche Anwendung des Nickels das allgemeine Interesse in Anspruch nehmen wird.“ —

Der Nickelstahl wurde damals unter dem Namen „Meteorstahl“ in den Handel gebracht, und zwar deshalb so genannt, weil auch das Meteoreisen stets Nickel enthält.* Dafs man sich schon in der „guten alten Zeit“ einigermaßen auf die Reclame verstanden hat, geht aus einer Mittheilung über Nickelstahl in Karstens Annalen f. B. u. H. Band XI hervor.**

In größeren Mengen erschien, wie Dr. W. L. Austin mittheilt,*** das Nickeleisen zum erstenmal im Jahre 1853 auf der New Yorker Ausstellung, nachdem Philipp Thurber dasselbe aus nickelhältigem Limonit von Marquette dargestellt und manche beachtenswerthen Eigenschaften daran bemerkt hatte; allein alle Bemühungen, den Nickelstahl für gewerbliche Zwecke zu verwenden, blieben anfangs erfolglos. Einestheils lag dies daran, daß das verwendete Nickel nicht hinreichend rein war, und zweitens stand das Metall damals noch zu hoch im Preise. Erst im Jahre 1888 wurden in Frankreich und im folgenden Jahre in England mit mehr Glück und Erfolg Versuche mit Nickelstahl angestellt.

Auf dem Maimeeting 1889 des „Iron and Steel Institute“ berichtete J. Riley über eingehende Untersuchungen, die er mit verschiedenen Nickeleisenlegirungen vorgenommen hatte. Diese Untersuchungen hat Bergrath Ledebur seiner Zeit ausführlich und kritisch besprochen,† so daß wir nicht weiter darauf einzugehen brauchen.

Nachdem man einmal den Werth und die vorzüglichsten Eigenschaften des Nickelstahls kennen gelernt hatte, war man sowohl in der alten, als auch insbesondere in der neuen Welt bestrebt, dieselben noch eingehender zu erforschen, und blieben nun auch die Erfolge in der Darstellung und Anwendung desselben nicht mehr aus. —

Eisennickellegirungen können, wie oben bereits angedeutet wurde, im Hochofen durch Reduction

* Ueber den Nickelgehalt des Meteoreisens vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 8, S. 325 u. 330, sowie des Verf. Abhandlung: „Natural Nickel Iron“ in der englischen Zeitschrift „Iron“ 1891, Vol. 37, Seite 470.

** „Man hat diesen Stahl sehr gepriesen, er ist aber dem Rosten sehr unterworfen.“ (Vergl. E. L. Schubarth: Handbuch der technischen Chemie. Berlin 1893, II 128). Berthier (Ann. d. M. II. Ser., T. I, Pag. 337) hat dagegen gefunden, daß reines Eisen mit 10 % Nickel zusammen geschmolzen, eine Legirung giebt, die einen Stich ins Gelbliche hat, und weniger rostet als Eisen.

*** Dr. W. L. Austin: Nickel, First Paper. Historical Sketch. (Vgl. auch „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1894, S. 69.)

† „Stahl und Eisen“ 1889, Nr. 10, S. 861.

eisen- und nickeloxydhaltiger Erze erschmolzen werden. Da indessen nickelhältige Eisenerze ziemlich selten vorkommen und meistens zu ungleichmäÙig zusammengesetzt sind, um ein brauchbares Material zu liefern, so zieht man vor, das metallische Nickel für sich zu gewinnen, und dieses dem geschmolzenen Eisen zuzusetzen. Der Zusatz kann entweder schon im Martinofen oder erst unmittelbar vor dem Guß in der Pfanne erfolgen. Dies ist wenigstens das in Deutschland und Oesterreich übliche Verfahren. In Frankreich wendet man statt des reinen Nickels Ferronickel als Zusatzmaterial an, in Nordamerika dagegen benutzt man hauptsächlich Nickeloxydul, welches man im Martinofen selbst reducirt. Selbstverständlich werden auch alle Abfälle von Nickelstahl immer wieder mit verschmolzen. Beim Schmelzen und Vergießen bietet der Nickelstahl keine Schwierigkeiten, nur zeigt er stärkere Neigung zum Lunkern als gewöhnlicher Stahl.

Professor J. von Ehrenwerth macht in seinem kürzlich erschienenen Bericht über das amerikanische Hüttenwesen sehr interessante Mittheilungen über die Fabrication von Nickelstahl auf den Werken zu Homstead. Dort wird das Nickeloxydul zugleich mit dem Kalkzuschlag zu Anfang auf den Boden des Martinofens eingesetzt, darauf Roheisen gesetzt und dann der Rest der Charge eingetragen. Nach anderen Mittheilungen soll Nickeloxydul mit Kohle und bindenden organischen Substanzen zu Ziegeln geformt in den Martinofen eingesetzt werden. Die beiden genannten Verfahren sind indessen nur zur Herstellung von Legirungen mit niedrigem Nickelgehalt zu verwenden. Auf den Bethlehem-Werken hat man aber auch Nickelstahl mit 27 % Nickel erzeugt. Für diesen Zweck muß natürlich Reductionskohle benutzt oder metallisches Nickel zugefügt werden.

Andere Versuche wurden von der Canadian Copper Company auf ihren Werken zu Brooklyn bei Cleveland, Ohio, angestellt, wobei in einem kleinen basischen Versuchs-Martinofen Chargen mit wechselndem Kohlenstoff und Nickelstahl erzeugt wurden.

Die Chargen hatten nur bis zu 450 kg Gewicht und wurden aus phosphorarmem Roheisen und reichen phosphorfreen Erzen erschmolzen. Das Nickel wurde 1½ Stunden vor dem Abstechen in metallischer Form zugesetzt.

Der Stahl stand nach dem Gießen ruhig in den Coquillen, bildete keine Saugtrichter und die Blöcke waren glatt und rein. Sie wurden unter dem Hammer und im Walzwerk derselben Behandlung unterworfen wie der gewöhnliche Stahl. —

Nickelstahl wird gegenwärtig nicht nur zur Herstellung von Panzerplatten, Geschützen und Gewehrläufen verwendet, er findet auch beim Schiffbau sowie im Dampfmaschinen- und

Dampfkesselbau Anwendung, hier allerdings erst in geringen Mengen, da der allgemeinen Einführung dieses vorzüglichen Materials immer noch der hohe Preis sowie manche Schwierigkeiten in der Verarbeitung desselben im Wege stehen.

Bevor wir indessen auf die Verwendung der Nickeisenlegirungen näher eingehen, erscheint es angezeigt, zunächst einige allgemeine Bemerkungen über die Eigenschaften derselben vorzuschicken, und erachte ich es als meine Pflicht, gleichzeitig jener Männer zu gedenken, welche am meisten zur Erforschung derselben beigetragen haben.

An erster Stelle ist wohl die vom „Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preußen“ eingesetzte Commission, an deren Spitze Geheimrath Dr. Wedding steht, zu nennen, welche schon seit drei Jahren damit beschäftigt ist, Untersuchungen im großen Mafsstabe über das Nickel und dessen Legirungen anzustellen. Der genannte Verein hat zu diesem Zweck einen Betrag von 25 000 *M* ausgesetzt, wovon 20 000 *M* allein auf die Prüfung von 20 verschiedenen Eisennickellegirungen entfallen. Bei der gewaltigen Menge von durchzuführenden Proben wird es noch geraume Zeit dauern, bis die Versuche zum Abschlufs gelangen werden, so dafs wir leider vorläufig nicht in der Lage sind, die früher gemachten Angaben* zu vervollständigen.

Professor J. v. Ehrenwerth giebt in seinem kürzlich erschienenen Bericht über das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago (S. 270) eine Zusammenstellung von Festigkeitsergebnissen, welche mit Nickelstahlproben angestellt wurden (Tabelle I). Leider hat die ausstellende Firma (Bethlehem Iron Works) die Art der Behandlung vorläufig noch geheim gehalten.

Tabelle I.

Querschnittsgröfse	Länge	Bruch	Elasticitäts-grenze	Verlängerung	Contraction		
							mm
Nickelstahl mit 3,25 % Nickel	14,3	102	99,84	60,47	11,5	45,0	} un- aus- geglüht
			82,40	50,62	14,25	45,0	
	84,37	68,06	13,75	62,0			
	76,78	55,40	16,25	58,5			
	82,69	45,00	17,0	45,9			
	83,81	45,70	16,66	42,2			
	100,40	52,03	13,0	28,2			
	100,68	52,03	12,32	27,6			
	64,41	35,86	22,75	53,2			
	64,12	35,86	21,62	53,4			
Nickelstahl mit 27,3 % Nickel	15,9	102	59,91	37,26	21,30	49,5	} un- aus- geglüht
			60,47	33,75	21,25	47,4	
			194,62	—	2,75	4,0	
			173,39	—	4,25	6,0	
Nickelstahl mit 27,3 % Nickel	20,27	203	74,04	—	19,25	55,0	} un- aus- geglüht
			81,18	36,43	36,28	66,2	
			79,17	42,19	37,87	62,8	
			71,72	27,55	41,37	69,6	
			72,07	28,26	44,0	68,3	

* „Stahl und Eisen“ 1892, S. 49, 204, 441.

In der folgenden Tabelle II sind die Ergebnisse einiger von der „Canadian Copper Company“ ausgeführter Versuchschargen zusammengestellt. Die Probestücke wurden alle der Blockmitte entnommen, zu 38 mm im Quadrat ausgeschmiedet und dann auf 50,8 mm Länge und 15,87 mm Durchmesser abgedreht.

Tabelle II.

Nr. der Probe	Kohlenstoff	Nickel	Zerfallsfestigkeit in kg/qmm	Contraction	Dehnung	Länge in mm	Bruch
14	0,16	3,35	72,27	29,1	15,0	50,8	seidenartig
14	0,16	3,35	70,75	48,1	27,0	50,8	"
19	0,19	2,62	99,19	24,8	11,9	203,2	grau
13	0,22	2,05	62,48	34,6	20,5	50,8	"
13	0,22	2,05	59,50	55,4	31,5	50,8	"
13	0,22	2,05	58,38	58,2	25,1	203,2	"
15	0,31	3,40	76,70	24,4	17,0	50,8	"
15	0,31	3,40	70,86	49,2	26,0	50,8	"
15	0,31	3,40	68,98	44,4	20,0	203,2	seidenartig
41	0,51	4,93	89,33	27,10	16,0	50,8	krystallinisch
24	0,54	3,20	92,23	12,70	10,5	50,8	grau
24	0,54	3,20	94,48	36,70	14,3	203,2	"
29	0,96	3,10	106,77	12,9	8,0	203,2	"
34	0,91	3,10	97,01	22,3	9,88	203,2	"

Die „Cleveland Rolling Mill“ stellte Vergleiche an zwischen Nickelstahl mit nur geringem Nickelgehalt und bestem Bördelblech. Der erstere zeigte, wie aus nachstehender Tabelle III hervorgeht, eine um 8 kg/qmm bzw. 31 % höhere Elasticitätsgrenze, eine um 7,31 kg/qmm bzw. 20 % höhere Bruchfestigkeit ohne wesentliche Verminderung der Dehnung und Contraction.*

Tabelle III.

Gattung	Querschnittsverminderung	Dehnung	Elasticitäts-grenze	Festigkeit	
					kg
I. Nickelstahl mit:	Basischer Schrott = 4077, Phosphorarmes Roheisen = 4077, 80%iges Ferromangan = 74,75	53	23,25	—	45,05
		53,3	26,—	33,11	46,66
		56,3	25,—	31,42	46,40
		45,1	24,5	33,32	47,17
		54,4	26,—	33,25	45,55
2,89 % Nickel	= 244,62	49,7	23,75	34,37	46,54
II. Flußstahl mit:	Basischer Schrott = 4077, Phosphorarmes Roheisen = 4077, 80%iges Ferromangan = 72,48	45,6	26	25,10	39,01
		45,8	26	24,95	38,38
		52,9	27,5	23,06	37,89
		61,8	32	23,94	36,91
		63,—	27	24,95	37,75
0,039 % Schwefel		62,—	26	25,94	39,72

Sehr umfangreiche und eingehende Studien über Nickeisen-, beziehungsweise Nickelchrom-eisen-Legirungen haben die beiden Franzosen Cholat und Harmet angestellt. Der leichteren Uebersicht wegen wollen wir im Folgenden die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in 8 Gruppen zusammenfassen.**

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, S. 133.

** Nach der „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, 1894, Seite 534.

1. Nickeleisenlegirungen mit 2,5 bis 25 % Nickel. Der Zusatz von Nickel zu reinem Eisen bedingt ein rasches Steigen der Festigkeit und Elasticitätsgrenze. Bei ungefähr 10 % Nickel bemerkt man jedoch ein Anhalten dieser Zunahme, dem bei etwa 15 % ein Niedergang der Festigkeit und Elasticität folgt. Dehnung und Contraction nehmen ab, aber bei 25 % Nickel scheint die Dehnung merkwürdigerweise wieder zuzunehmen. Die Härtung scheint alle diese Resultate etwas zu beeinträchtigen, ohne das sonstige relative Verhalten zu ändern.

2. Nickeleisenlegirungen mit 2,5 % Nickel und 0,1 bis 1 % Kohlenstoff. Diese Versuchsreihe bezweckte, den Einfluss des im Nickel enthaltenen Kohlenstoffes auf reines Eisen zu ermitteln. Es hat sich gezeigt, dass in den gehärteten Proben Festigkeit und Elasticität sehr rasch steigen, während die Contraction ein wenig abnimmt. Das Nickel und Kohlenstoff enthaltende Material wird also durch die Härtung bedeutend verbessert.

3. Nickeleisenlegirungen mit 15 % Nickel und 0,1 bis 1 % Kohlenstoff. Bei diesen Versuchen, welche angestellt wurden, um zu untersuchen, ob die hervorragenden Eigenschaften, die das Nickel dem kohlenstoffhaltigen Eisen verleiht, sich mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt erhöhen, fand man, dass Festigkeit und Elasticität im geglühten Material anfangs sehr schnell zunehmen, dann nach und nach viel weniger schnell, um ebenso rasch mit den hohen Kohlenstoffgehalten abzunehmen. Die größte Festigkeit wurde bei etwa 15 % Nickel und 0,3 % Kohlenstoff erhalten, indem man hier eine Bruchfestigkeit von 150 kg erreichte. Noch auffallender sind die Ergebnisse, die man mit einem solchen, aber in Oel gehärteten Stahl erhielt. Man erreichte sogar 195 kg Festigkeit, während die Elasticitätsgrenze auf 117 kg stieg. Dehnung und Contraction verminderten sich naturgemäss sehr schnell, und das Minimum der Contraction scheint genau dem Maximum der Festigkeit und Elasticität zu entsprechen. Dasselbe Material, gehärtet und geglüht, aber langsam erhitzt, liefert Zahlen, die zwischen den bei dem einfach geglühten und dem in Oel gehärteten Stahl erhaltenen liegen.

4. Nickeleisenlegirungen mit 25 % Nickel und 0,1 bis 1,0 % Kohlenstoff. Man fand hier die ganz merkwürdige Erscheinung, dass die Dehnung und Contraction mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wächst. Das Metall besitzt grosse Festigkeit und wird nicht spröde. Der hohe Nickelgehalt scheint demnach den Kohlenstoff in einem (graphitartigen?) Zustand zu erhalten, dass ihn die Härtung nicht zu ändern vermag.

5. Nickelchromeisen-Legirungen mit 2,5 % Nickel und 0,25 bis 2,5 % Chrom.

Dieselben zeigen geglüht grosse Festigkeit und Elasticität. Diese beiden Eigenschaften wachsen nahezu regelmässig mit zunehmendem Chromgehalt; hier bemerkt man nicht, wie beim Nickelstahl, einen Rückgang bei hohen Gehalten. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Erhaltung des Metalles in Sand wie eine Härtung an der Luft wirkt. Das unter Luftabschluss erkaltete Metall verhält sich aber anders: Festigkeit und Elasticität sind gering, während Dehnung und Contraction grösser sind. Das in Oel gehärtete und geglühte Metall erhält fast die gleichen Eigenschaften wieder, wie das geglühte und in Sand abgekühlte Material; d. h. Festigkeit und Elasticität sind ausgezeichnet. Die Gegenwart des Chroms scheint mithin die durch den Nickelzusatz erzielten Festigkeits- und Elasticitätsresultate zu befestigen und seinem Gehalt proportional zu machen. Ueberdies scheint das Chrom einen Theil des Nickels zu ersetzen, so dass man daran sparen kann.

6. Nickelchromlegirungen mit 15 % Nickel und 0,25 bis 2,5 % Chrom. Bei höherem Nickelgehalt erhöht der Chromzusatz die Festigkeit noch mehr, so dass dieselbe 180 kg erreicht, aber gleichzeitig nimmt die Sprödigkeit zu, indem Contraction und Dehnung sehr rasch zurückgehen. Diese Legirungen unterscheiden sich mithin nicht sehr von den kohlenstoffhaltigen Nickeleisenlegirungen, nur ist die Sprödigkeit eine grössere. Im gehärteten Metall gehen Festigkeit und Elasticität zurück, dagegen gehen Contraction und Dehnung etwas in die Höhe. Das Chrom kann in gewissem Grade das Nickel und den Kohlenstoff ersetzen.

7. Nickelchromlegirungen mit 25 % Nickel und 0,25 bis 2,5 % Chrom. Der Chromeinfluss auf ein gehärtetes und geglühtes Metall mit 25 % Nickel ist ein ganz merkwürdiger: durch den hohen Nickelgehalt wird der Einfluss des Kohlenstoffes wie der des Chroms aufgehoben. Alle Festigkeitsresultate sind fast gleich denjenigen der vierten Versuchsreihe. Das Metall ist ein reines, etwas festeres Eisen.

8. Nickeleisenlegirungen mit 2,5 % Nickel und 1 bis 5 % Silicium. Um den Einfluss eines steigenden Siliciumzusatzes auf Nickeleisenlegirungen zu ermitteln, wurde als Vorversuch zunächst der Einfluss des Siliciums auf nickelfreies Eisen bestimmt. Das Silicium hat seine bekannte Wirkung ausgeübt: eine Steigerung der Festigkeits- und Elasticitätsgrenze hervorgebracht, aber grosse Sprödigkeit verursacht. Das gehärtete Metall verhielt sich fast ebenso, nur mit erhöhter Festigkeit und Elasticität; von 1 % Silicium an zeigte das Metall keine Verlängerung. Dieselben Versuche mit einem 2,5 % Nickel enthaltenden Material haben die zuerst gefundenen Ergebnisse nicht verändert, nur wird die Festigkeit durch die Härtung erhöht. —

Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Der Kohlenstoff verbessert in auffallender Weise die Eigenschaften des gehärteten Nickelstahls, ohne ihn, wie gewöhnlich, spröde zu machen.

2. Der günstigste Einfluss des Nickels auf das Metall scheint bei einem ungefähren Gehalt von 15 % erreicht zu werden; von da ab scheinen die Vortheile des hohen Nickelgehalts sich wieder zu vermindern.

3. Durch den Chromzusatz zu einem Metall mit 15 % Nickel werden dessen Eigenschaften noch bedeutend erhöht und das Metall erreicht eine bisher unbekannte Festigkeit von 180 kg, allein das Nickel verringert den Einfluss des Chroms auf die Sprödigkeit nicht, wie das dem Kohlenstoff gegenüber der Fall ist. Deshalb ist ein niedriger Chromgehalt geboten. —

Es darf uns nicht wundern, dass man bestrebt war, diese ebenso interessanten als hochbedeutenden Ergebnisse gleich für die Erzeugung der Panzerplatten nutzbar zu machen.

Das Verdienst, Nickelchromstahl als Panzermaterial eingeführt zu haben, gebührt den Franzosen. Im Jahre 1891 liefsen sich die Werke von St. Chamond eine Stahllegirung, welche neben Kohlenstoff auch Chrom und Nickel enthielt, patentiren. Das neue französische Panzermaterial dürfte ein Nickelchromstahl sein, in welchem Chrom an Stelle der Kohle härtet.* Chrom und Nickel wirken härtend, es ist somit klar, dass man bei Vorhandensein dieser Beimengungen des Eisens das Harvey-Verfahren nicht so weit treiben muss, als es früher nöthig war, dass es daher nur kürzere Zeit auf eine geringe Tiefe einzuwirken braucht. Durch längeres Erhitzen ohne Bedeckung mit Kohle würde man eine geringere Sprödigkeit der Härteschicht erhalten. Es ist anzunehmen, dass die harveysirten Platten aus Specialstahl von St. Chamond, welche bei den Schiefsversuchen zu Gävres im vorigen Jahre die besten Ergebnisse geliefert hatten,** in der oben angedeuteten Weise behandelt worden waren.

Am 15. December v. J. wurde in Meppen ein Schiefsversuch angestellt, welcher Kruppsche Nickelstahlplatten, die nach einem besonderen Verfahren hergestellt waren, als alles bisher Dagewesene übertreffend hinstellte, und kann man wohl vermuthen, dass auch zu diesen Platten Nickelchromstahl verwendet worden war.

Oberbergrath F. Kupelwieser berichtete in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1895, S. 51 u. f. über Versuche, welche Ph. Moulan, der Betriebsleiter der Stahlwerke der Gesellschaft Cockerill in Seraing, mit

* Vgl. „Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen“ 1895, S. 152.

** Vgl. auch „Stahl u. Eisen“ 1895, Nr. 1, S. 16.

Nickelstahl durchgeführt hat.* Um den Einfluss des Nickelzusatzes zu ermitteln, hat Moulan sowohl eine von fremden Beimengungen möglichst freie Nickel-eisenlegirung (I) als auch ein Flusseisen (II) von nahezu gleicher Zusammensetzung einer chemischen und mechanischen Prüfung unterzogen. Die Analyse beider Eisensorten ergab:

	I	II
Kohlenstoff	0,06 %	0,06 %
Silicium	0,01 „	0,01 „
Schwefel	0,02 „	0,03 „
Phosphor	0,016 „	0,052 „
Mangan	0,35 „	0,30 „
Nickel	7,50 „	— „

Von beiden Materialien wurden Probestäbe von 100 mm Markenabstand und 200 qmm Querschnitt hergestellt und diese auf Zerreißfestigkeit geprüft.

Der Nickelstahl lieferte folgende Werthe:

Zustand der Probe	Proportionalitäts-grenze, kg/qmm	Beginn der starken Ver-längerung, kg/qmm	Elasticitäts-grenze, kg/qmm	Bruchfestigkeit, kg/qmm	Dehnung in %	Contraction in %
ungehärtet	24,8	31,5	40,5	54,0	24,3	60,4
gehärtet in Wasser bei 900° C. . .	45,2	59,4	107,0	125,5	10,2	50,5
gehärtet in Wasser bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	41,8	55,0	82,3	82,7	12,5	61,2
gehärtet in Oel bei 900° C. . . .	30,2	56,4	97,3	99,6	9,3	42,3
gehärtet in Oel bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	35,0	52,9	81,0	84,0	12,2	52,5

Das nickelfreie Eisen ergab:

ungehärtet	11,6	19,5	21,0	37,9	29,4	64,9
gehärtet in Wasser bei 900° C. . .	18,0	22,5	33,0	48,6	23,4	57,4
gehärtet in Wasser bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	11,8	21,2	27,5	39,6	34,6	67,9
gehärtet in Oel bei 900° C. . . .	15,6	22,7	31,6	43,7	29,4	66,2
gehärtet in Oel bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	14,6	17,6	24,1	38,1	29,2	67,7

Alle Zahlen sprechen zu Gunsten des Nickelstahls und wird durch den Nickelzusatz namentlich die Proportionalitäts- und Elasticitätsgrenze wesentlich gehoben, wie dies aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht.

Gegenüber dem Flusseisen (Probe II) ergibt sich:	Proportionalitäts-grenze		Beginn der starken Ver-längerung		Elasticitäts-grenze		Bruch-festigkeit	
	Zunahme							
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
bei ungehärtetem Material	13,2	113	12,0	62	19,5	93	16,1	42
gehärtet in Wasser bei 900° C. . .	27,2	151	36,9	164	74	224	76,9	158
gehärtet in Wasser bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	30,0	254	33,8	159	54,8	199	43,1	108
gehärtet in Oel bei 900° C. . . .	23,6	151	33,7	148	65,7	208	55,9	128
gehärtet in Oel bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	20,4	139	35,3	200	56,9	236	45,9	120

* „Revue Universelle des Mines“ 1894, XXVII Seite 142. (Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 7. Seite 346.)

Die Dehnung nach dem Härten kann bei den beiden Materialien I und II nicht in Vergleich gezogen werden, weil die erste Probe, ungeachtet des geringen Kohlenstoffgehalts, Härte annimmt, während dies bei der zweiten Probe nicht der Fall ist.

Um trotzdem einen Vergleich ziehen zu können, wählte Moulan einen Martinstahl (III) aus, der so viel Kohlenstoff enthielt, dafs dessen härtender Einflufs dem des Nickels gleichkam. Wie man aus der nachstehenden Analyse ersieht, enthielt der Stahl neben 0,55 % Kohlenstoff auch ziemlich viel Silicium und Mangan, weshalb das Material offenbar zu hart war, um richtige Vergleichswerthe zu liefern. Stahl III enthielt:

Kohlenstoff	0,55 %
Silicium	0,20 "
Schwefel	0,03 "
Phosphor	0,047 "
Mangan	0,70 "

Diese Probe wurde in derselben Weise behandelt wie die beiden vorhin genannten und ergab:

Zustand der Probe	Elasticitäts- grenze, kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung, %	Contraction, %
ungehärtet	51,6	86,0	12,1	24,4
gehärtet in Wasser bei 900° C.	53,2	73,9	2,2	0,9
gehärtet in Wasser bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	80,2	102,9	7,7	27,3
gehärtet in Oel bei 900° C.	71,6	93,4	1,8	4,7
gehärtet in Oel bei 900° C. und bei 500° C. ausgeglüht . . .	78,8	106,0	9,8	27,3

Vergleicht man die hier gefundenen Zahlen mit jenen für Nickelstahl, so erkennt man auch hier sofort die Ueberlegenheit des Nickelstahls, denn dieser zeigt nach dem Härten und Ausglühen bedeutend höhere und regelmässige Werthe für Dehnung und Contraction. Kupelwieser weist dagegen mit Recht darauf hin, dafs das Material der Probe III als Vergleichungsmaterial zu hart war, was man schon aus den Ergebnissen der mit dem ungehärteten Material vorgenommenen Proben erkennt; beim darauffolgenden Härten war das Material so spröde geworden, dafs die Festigkeit des im Wasser gehärteten Kohlenstoffstahls schon kleiner war als die des ungehärteten und die des gehärtet und ausgeglühten. Wenn auch nicht in so hohem Mafse, doch immerhin auffallend sind die entsprechenden Verhältnisse bei den in Oel gehärteten Stäben.

Einen weiteren Unterschied zwischen Nickel- und Kohlenstoffstahl liefert das Aussehen des Bruches. Der Bruch des gehärteten Kohlenstoffstahls ist trocken und körnig, der Bruch der entsprechenden Nickelstahlproben dagegen seidenartig und dem der nicht gehärteten Proben ähnlich. Biegeversuche bestätigten, wie sich erwarten liefs,

die Ergebnisse der Festigkeitsuntersuchungen, denn während Probestäbe von 25 mm Querschnitt aus gehärtetem Kohlenstoffstahl unter einem Schlag plötzlich brachen, liefsen sich die in der gleichen Weise behandelten Nickelstahlstäbe biegen, ohne Risse zu zeigen.

Bei Durchbiegungsversuchen wurden Stäbe von 50 mm Querschnitt auf 1/2 m Entfernung unterstützt und in der Mitte bis zur bleibenden Durchbiegung belastet. Für das nickelfreie weiche Flusseisen trat diese bei 4648 kg, für den Nickelstahl erst bei 8652 kg ein.

* * *

Auf dem Florida Meeting des American Institute of Mining Engineers im März d. J. sprach Francis L. Sperry über Nickel und Nickelstahl. Die Mittheilungen, welche er über das Vorkommen, die Erzeugung und die Gesteungskosten des Nickels machte, können wir als bekannt voraussetzen* und daher von einer Wiedergabe absehen, dagegen enthalten seine Angaben über Nickelstahl viel neues Material.

Die „Bethlehem Iron Company“ lieferte für die amerikanischen Dampfer „Jowa“ und „Brooklyn“ die Mittel- und Schraubenwellen aus Nickelstahl. Erstere haben 400 mm äufseren und 248 mm inneren Durchmesser, während die letzteren 432 mm äufseren und 280 mm inneren Durchmesser besitzen. Die Wandstärke ist somit in beiden Fällen 76 mm. Die amerikanischen Lieferungsbedingungen schreiben eine Zugfestigkeit von 59 3/4 kg/qmm und eine Elasticitätsgrenze von 35,15 kg/qmm vor. Sechs Proben aus der hohl geschmiedeten, in Oel gehärteten und roh bearbeiteten Schraubenwelle** des Dampfers „Brooklyn“ lieferten folgende Ergebnisse:

Abmessungen der Probe	Zug- festigkeit	Elasti- citätsgrenze	Dehnung	Con- traction
mm	kg/qmm	kg/qmm	%	%
50,8 × 12,60 . . .	66,21	41,47	26,4	60,83
50,8 × 12,62 . . .	66,25	42,72	25,55	60,58
50,8 × 12,62 . . .	65,53	41,29	25,8	61,33
50,8 × 12,62 . . .	65,89	42,72	25,8	59,81
50,8 × 12,65 . . .	64,98	41,86	28,0	60,74
50,8 × 12,65 . . .	63,51	39,70	28,0	60,74

Es ist zu beachten, dafs die Elasticitätsgrenze dieser Welle ungefähr der Zugfestigkeit einer aus gewöhnlichem Flusseisen hergestellten Welle gleichkommt, während Dehnung und Querschnittsverminderung in beiden Fällen nahezu gleich sind. Nicht uninteressant ist auch der Vergleich, den der Vortragende an Hand der Bemerkungen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 8, Seite 325, 1894, Nr. 1, Seite 23.

** Die Welle hatte einen äufseren Durchmesser von 435 mm, einen inneren Durchmesser von 278 mm, eine Länge von 11,871 m und ein Gewicht von 8670 kg.

von Prof. Mansfield zwischen den hohlen Nickelstahlwellen der beiden Dampfer „Brooklyn“ und „Jowa“ und massiven Wellen aus gewöhnlichem weichen Flusseisen anstellte. Ohne auf die Einzelheiten der Berechnung einzugehen, wollen wir nur bemerken, dafs man beispielsweise, um gleiche Festigkeit zu erhalten, der vollen Flusseisenwelle mehr als den doppelten Querschnitt der hohlen Nickelstahlwelle geben müfste. Das Gewicht des laufenden Meters der vollen Welle wird alsdann 1188 kg betragen gegenüber 558 kg bei der Nickelstahlwelle.

Hohlgeschmiedete Flusseisenwellen von 394 mm äufserem Durchmesser erhalten ein 178 mm weites Loch; hohlgeschmiedete Wellen aus Nickelstahl von gleichem Durchmesser können dagegen ein 298,5 mm weites Loch erhalten, der Sicherheit wegen nimmt man indessen als Durchmesser des Hohlraumes nur 247,6 mm.

Die Schraubenwelle der Dampfer „St. Paul“ und „St. Louis“ bestehen aus Nickelstahl; sie besitzen eine Festigkeit von 66,93 kg/qmm und zeigen 28 % Dehnung bei 50 % Contraction. Die Welle der „Jowa“ hat 70,87 kg Festigkeit a. d. qmm, während bei gewöhnlichem Flusseisen 52,76 kg/qmm die Grenze ist. —

Mit Rücksicht auf die vorstehenden Zahlen sagte R. W. Davenport, der Vicepräsident der Bethlehem Iron Company:

„Zur höchsten Entwicklung der modernen Schiffsmaschinen ist die Verminderung des Gewichts aller Theile von grösster Wichtigkeit. Dies kann aber nur durch Verminderung der Querschnittsflächen erreicht werden. Andererseits können die äufseren Dimensionen gewöhnlich nicht verringert werden, ohne die erforderliche Steifigkeit zu opfern. Wir sind daher darauf angewiesen, das Material längs der neutralen Achse zu entfernen oder, mit anderen Worten, hohle Schmiedstücke zu verwenden. Es liegt auf der Hand, dafs der Erbauer von Schiffsmaschinen sowohl behufs fernerer Verringerung des Gewichts, als auch zur Erhöhung der absoluten Festigkeit der Theile ein Material braucht, das fester ist als das bisher verwendete, also ein Material, das eine höhere Elasticitätsgrenze aufweist, gleichzeitig aber so zäh ist, um plötzlich wirkendem Zug und Schlag Widerstand zu leisten.

Gewöhnliches Flusseisen, durch Härten und Ausglühen fester und zäher gemacht, wird in Proben, die man aus der Mitte des Querschnitts herausschneidet, eine Elasticitätsgrenze von etwa 32,9 kg/qmm, eine Dehnung von etwa 23 % und eine Contraction von 50 bis 55 % zeigen. Eine weitere und sehr wesentliche Vergrößerung der Festigkeit und Zähigkeit läfst sich erreichen durch Verwendung von Nickelstahl, der in bekannter Weise gehärtet und ausgeglüht wird. Der Nickelzusatz gestattet eine Verminderung des Kohlenstoffs, macht den Stahl geeigneter zur Härtung

und erleichtert das Härten von unregelmäßig geformten Gegenständen. Proben von Schmiedstücken aus gehärtetem und ausgeglühtem Nickelstahl zeigen übereinstimmend eine Elasticitätsgrenze von 35,15 bis 38,66 kg/qmm, eine Dehnung von 23 % und darüber und eine Contraction von 55 bis 60 % bei Proben von 50,8 mm Länge und 12,7 mm Durchmesser.

In Fällen, wo infolge der Dicke des Querschnitts oder unregelmäßiger Gestalt das Härten nicht rathsam ist, wird der Nickelstahl unter gleichen Bedingungen noch immer gröfsere Elasticität und mehr Zähigkeit zeigen, als irgend ein anderes bekanntes Material.“ —

Bezüglich der Anwendung des Nickelstahls als Geschützmaterial macht Sperry gleichfalls recht beachtenswerthe Angaben. So wurde von der „Bethlehem Iron Company“ für die amerikanische Kriegsmarine ein vollständiger Satz von Nickelstahl-Schmiedstücken für eine 8“-Kanone geliefert. Querproben lieferten im Durchschnitt folgende Ergebnisse:

	Festigkeit kg/qmm	Elasticitätsgrenze kg/qmm	Dehnung %	Contraction %
Rohr . .	65,52	40,98	21,2	42,0
Mantel , .	70,23	42,18	20,4	45,9
Ringe . .	76,70	47,94	20,5	46,9

Die Probestücke waren 50,8 mm lang und hatten 12,7 mm Durchmesser. Gegen gewöhnlichen Kanonenstahl zeigt Nickelstahl eine um etwa 10 % gröfsere Festigkeit und eine um 22 bis 28 % höhere Elasticitätsgrenze, während Contraction und Dehnung nur um wenig geringer sind. Bei späteren Versuchen mit Gewehrläufen fand man, dafs zwei derselben gröfsere Dauer zeigten als die anderen. Einer davon bestand aus sehr kohlenstoffreichem Stahl, der andere aus Stahl mit etwa 4½ % Nickelgehalt. Der letztere liefs sich ziemlich leicht bearbeiten, während der kohlenstoffreiche Stahl fast gar nicht zu bearbeiten war. Infolgedessen entschlofs sich das Kriegsmarine-Amt, Nickelstahl für Gewehrläufe anzunehmen, und auch der grofse Vorzug der amerikanischen Greener-Gewehre wird der Anwendung von Nickelstahlläufen zugeschrieben, welche neben 0,2 % Kohlenstoff 2,75 % Nickel enthalten.

Dr. W. L. Austin* stimmt dem Mitgetheilten im allgemeinen zu, indem er sagt: „Man hat gefunden, dafs Nickelstahl mit einem geringen Nickelgehalt (3 bis 4 %) grofse Festigkeit und eine entsprechende Elasticitätsgrenze besitzt. Der in einer Legirung vorhandene Nickelgehalt hat aber einen so wesentlichen Einflufs auf deren physikalische Beschaffenheit, dafs man die Vor-

* Dr. W. L. Austin: Present Status of the Nickel Industry. („Engineering Magazine“. Novemberheft 1894, S. 224).

züge, welche Legirungen mit niedrigem Nickelgehalt besitzen, bei nickelreicheren Legirungen nicht findet. So lieferte z. B. ein Geschütz, das aus Nickelstahl mit 27 % Nickel hergestellt war, keine befriedigenden Resultate, da die Behandlung nach dem Schmieden dessen Festigkeit derart verringerte, daß sie nicht einmal der des gewöhnlichen Stahls gleichkam. —

Mit Rücksicht auf die Vorzüge des Nickelstahls ist wohl anzunehmen, daß neben seiner Verwendung zu Panzerplatten, Geschützen und Schiffswellen demselben noch ein viel weiteres Feld als Constructionsmaterial offen steht, ferner auch zur Herstellung von Gufsstücken, Wagenkupplungen, Eisenbahnwagenrädern, Kesselblechen, Getrieben und Charnieren, Scheermessern, Fahrradspeichen, kurz allen Gebrauchsgegenständen, bei welchen Härte, Zähigkeit und Schmiedbarkeit erforderlich sind. —

Bekannt ist auch die Verwendung von Blechen, die durch das von Dr. Th. Fleitmann erfundene Zusammenschweißen von Nickel- und Eisenplatten und nachfolgendes Auswalzen derselben hergestellt werden.* — Im New Yorker Hafen hat man einen Dampfer versuchsweise mit diesem Material bekleidet und die Bleche mit eisernen Nägeln befestigt. Nach einem achtmonatlichen ununterbrochenen Betrieb waren die Eisennägel weggefressen, und der ganze Schiffsboden war corrodirt mit Ausnahme der Nickelbekleidung, welche noch so rein war, als ob sie erst angebracht worden wäre. „Bei Verwendung von Nägeln aus Nickel“, sagt Sperry, „würde Nickelblech ein ideales Bekleidungsmaterial für alle Seeschiffe bilden.“

Dasselbe Material wird auch zur Ummantelung von Dampfzylindern, Speisewasser-Vorwärmern und dergleichen angewandt. Es nimmt eine schöne Politur an und ist fester als Messing oder Kupfer.

Eine besondere Wichtigkeit dürfte Nickelstahl vielleicht auch beim Bau von Dynamomaschinen erlangen. Sperry berichtet beispielsweise, daß die „Niagara Falls Power Company“ kürzlich vier 5000pferdige Dynamos aufgestellt hat, die unmittelbar an die Turbinen gekuppelt waren. Bei der betreffenden Construction hat der Umfang des Ringes, in welchem die Spulen befestigt sind, einen Weg von nahezu zwei englischen Meilen zurückzulegen. Dieser Ring ist aus geschmiedetem Nickelstahl ohne Schweifung hergestellt; er besitzt einen äußeren Durchmesser von 3540 mm, einen inneren Durchmesser von 3300 mm, eine Breite von 1289 mm und hat ein Gewicht von 13,082 kg. Er ist somit außerordentlich leicht für seine Festigkeit.

Um einen Versuch mit Kesselblechen aus Nickelstahl anzustellen, hat die amerikanische Kriegsmarine beschlossen, den Kreuzer „Chicago“, der demnächst reparirt werden soll, mit Nickel-

stahlkesseln auszurüsten. Zu diesem Zweck wurde die Lieferung von 9300 kg Nickelstahl ausgeschrieben. Derselbe sollte nicht unter 3 % Nickel enthalten und eine Festigkeit von $56\frac{1}{4}$ kg a. d. qmm, eine Dehnung von 25 % und eine Elasticitätsgrenze von mindestens 35,15 kg/qmm besitzen. Wie „Iron Age“ vom 16. Mai d. J. berichtet, haben nur zwei Werke Angebote hierauf gemacht, nämlich die „Carbon Steel Company“ und die „Carnegie Steel Comp.“, beide in Pittsburg. Letztere Firma erhielt den Auftrag zum Preise von $5\frac{1}{4}$ Cent. f. d. Pfund frei Washington.

Sollte sich Nickelstahl als Material für Schiffskessel bewähren, so würde sich hier ein bedeutendes Feld für dieses Material ergeben, man darf daher mit Recht auf den Ausfall jener Versuche gespannt sein. —

Nickelstahl, der 30 % Nickel enthält, läßt sich ebenso leicht zu Draht ausziehen, wie gewöhnliches Flußeisen. Draht dieser Art, der hinreichend Nickel enthält, um die Widerstandsfähigkeit des Metalles gegen Corrosion hervortreten zu lassen, ist besonders zur Fabrication von Kabeltauen geeignet, welche in Seewasser verlegt werden. Eine Probe eines Nickelstahldrahtes, der 27,8 % Nickel und 0,40 % Kohlenstoff enthielt und zur Herstellung von Torpedoschutznetzen bei der amerikanischen Kriegsmarine diente, gab folgende Resultate:

Durchmesser	Querschnitt	Durchmesserverringering	Querschnittsverringering	Contraction	Dehnung	Belastung	Bruchfestigkeit
mm	qmm	mm	qmm	in %	in %	kg	in kg/qmm
2,94	0,06819	2,69	0,05677	16,5	6,25	951	139,68

Die hohe Zugfestigkeit dieses Drahtes bei verhältnismäßig wenig verminderter Dehnung und Contraction läßt auf die außerordentliche Zähigkeit des Materials schließen. Da es außerdem von Salzwasser nicht angegriffen wird, so entspricht es in hohem Maße den Anforderungen des Seedienstes.

Daß nicht jeder Nickelstahl, sondern nur solcher mit einem gewissen Nickelgehalt der Einwirkung des Seewassers widersteht, beweisen die Versuche, welche in Wilhelmshaven mit Propellern aus Nickelstahl angestellt wurden. Für S. M. S. „Hay“ wurden von den 4 Schraubenflügeln zwei aus Stahlguss und zwei aus Nickelstahl beschafft. Ferner wurden von 2 Dampfbooten A_I und A_{IV} für den Hafendienst ersteres mit einem Propeller aus Stahlguss, letzteres mit einem solchen aus Nickelstahl versehen. (Leider ist in der Quelle* nicht angegeben, welchen Nickelgehalt das betreffende Material besaß).

Die Versuchsergebnisse waren folgende: Sämtliche Flügel bei S. M. S. „Hay“ waren nach achtmonatlichem Gebrauch an ihren Kanten sowohl als auch auf den Flächen sehr stark angefressen. Im

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1889, S. 9.

* „Zeitschrift d. Ver. d. Ingenieure“ 1895, S. 352.

allgemeinen zeigten sich die Nickelstahlflügel weniger corrodirt als die Stahlgufsflügel, doch waren die Zerstörungen bei beiden Arten so groß, daß die Flügel abgenommen werden mußten. Bei dem Dampfboot A₁ war der Stahlpropeller schon nach 3 Monaten ziemlich stark angefressen. Nachdem man die schlechten Stellen sorgfältig gereinigt und ausgekittet, den Propeller alsdann mit Bleimennige gestrichen hatte, wurde das Boot wieder zu Wasser gebracht. Allein schon nach 2³/₄ Monaten war die Schraube so angefressen, daß ihre weitere Benutzung ausgeschlossen war. Der Nickelstahlpropeller dagegen zeigte sich nach den ersten 3 Monaten noch ohne Fehler. Nach weiteren 2¹/₃ Monaten ergab die Untersuchung, daß die Anfressungen etwas zugenommen hatten, das Boot aber noch weiter benutzt werden konnte. Die schadhafte Stellen wurden gereinigt, verkittet und der Propeller mit Bleimennige gestrichen. Nach weiteren 3 Monaten zeigten sich die Anfressungen abermals vermehrt und vergrößert, doch ist anzunehmen, daß, falls die Ausbesserung des Nickelpropellers alle 3 Monate vorgenommen wird, das Boot noch 1 bis 1¹/₂ Jahre laufen kann.

„Im allgemeinen“, so schließt der Bericht des Reichsmarine-Amts, „haben sich daher weder die Propeller aus Stahlguß noch die aus Nickel-

stahl bewährt; beide werden durch die Wirkungen des galvanischen Stromes angegriffen, wenn auch die aus letzterem Metall, wenn sie eine häufige, sorgfältige Ausbesserung erfahren, wesentlich länger brauchbar sind. Die galvanische Wirkung wird aber bei den Schiffen der Marine stets vorhanden sein, bei den gekupferten Schiffen vor Allem durch die Metallhaut, bei den Eisen- und Stahlschiffen (Panzen) durch die bronzenen Wellenrohre und Wellenbezüge.“ —

Sollte man einmal dazu kommen, die Metallhaut aus Nickel, die Schraubenwellen und Wellenrohre aber aus Nickelstahl herzustellen, dann wären ohne Zweifel auch die oben erwähnten galvanischen Wirkungen ausgeschlossen. —

Wenn wir uns zum Schluß noch einmal alle charakteristischen Eigenschaften des Nickelstahls vergegenwärtigen, so können wir wohl mit Bestimmtheit behaupten, daß derselbe einer sehr vielseitigen Anwendung fähig ist, denn er vereinigt die leichtere Bearbeitbarkeit und Dehnbarkeit des Flußeisens mit den Vortheilen des harten Stahls und bietet dem Constructeur ein Material, welches bei demselben Gewicht größere Festigkeit liefert, oder bei gleicher Festigkeit ein geringeres Gewicht beansprucht, als irgend ein anderes Material.

Zuschriften an die Redaction.

Elasticitäts-Registrirapparat von Neel und Clermont.

Sehr geehrte Redaction!

In Nr. 13 von „Stahl und Eisen“ hat Hr. Martens eine Besprechung des von mir in Nr. 12 Ihrer Zeitschrift beschriebenen Elasticitäts-Registrirapparats von Neel und Clermont veröffentlicht, auf welche ich mir Folgendes zu erwidern erlaube.

Zu der Beschreibung des fraglichen Apparats wurde ich veranlaßt, da derselbe mit zu den für den Hüttenmann interessantesten Ausstellungsobjecten der vorjährigen Antwerpener Weltausstellung gehört und ich die Berichterstattung über dieselbe für „Stahl und Eisen“ übernommen hatte. Ich würde den Apparat von Anfang an dem Ausstellungsbericht eingefügt haben, wenn mir bereits rechtzeitig die erforderlichen Unterlagen für den Apparat, die Beschreibung, zur Verfügung gestanden hätten, was leider nicht der Fall war.

Wenn Hr. Martens mir im vorletzten Absatz seiner Besprechung aus der Veröffentlichung des fraglichen Apparats mit den Worten, „daß es in letzter Zeit Mode geworden sei, in unberufener Art

über Meßwesen und Meßapparate zu schreiben“, einen Vorwurf macht, so möchte ich hierauf nur erwidern, daß es mir unter anderen Umständen nicht eingefallen wäre, den fraglichen Apparat zu beschreiben, wenn ich es nicht für meine Pflicht als Berichterstatter gehalten hätte, einen möglichst vollständigen Bericht zu liefern, und ich glauben mußte, daß der Neel-Clermontsche Apparat für die Leser von „Stahl und Eisen“ von Interesse sein würde. Ich glaube, daß man mir den Vorwurf einer zur Mode gewordenen Sucht, über Meßapparate zu schreiben, aus der einmaligen, obendrein zur Berichterstattung über die Ausstellung gehörigen Beschreibung* des fraglichen Apparats nicht gut mit Fug und Recht wird machen können. Denselben Vorwurf hätte man mir dann mit gleicher

* Dieser Vorwurf richtete sich nicht gegen die Beschreibung, sondern vielmehr gegen die Empfehlung eines Apparats, welcher eine solche z. Zt. nicht verdient.

Berechtigung aus der Veröffentlichung der zahlreichen Analysen von Stahl- und Eisenproben machen können, welche ich gleichfalls im Interesse des Leserkreises von „Stahl und Eisen“ unternehmen habe.

Was nun die Beschreibung des fraglichen Apparats anbetrifft, so nehme ich keinen Moment Anstand zuzugestehen, daß die Genauigkeit des Apparats, welche ich im Schlußsatz meines Aufsatzes als eine große bezeichnet habe, von Hrn. Martens mit Recht angezweifelt wird.

Da Hr. Martens selbst anerkennt, daß der Apparat „auf einem unbedingt geistreichen und eigenartigen Gedanken beruht“, so glaube ich, daß man mir aus der Veröffentlichung desselben keinen so großen Vorwurf machen kann, zumal derselbe meines Wissens noch in keiner anderen deutschen Zeitschrift Erwähnung gefunden hat, derselbe dieser

Erwähnung jedoch schon aus rein wissenschaftlichem Interesse worth sein dürfte.

Die Frage, ob der fragliche Apparat sich nicht auch für Hüttenwerke in solchen Fällen eignet, wo man ohne zu großen Zeitverlust, wenn auch nicht mit großer Genauigkeit, die Elasticitätsgrenze und die elastische Ausdehnung bestimmen will, scheint mir nicht durch die Methode des Hrn. Martens, sondern nur durch Versuche am Apparat selbst lösbar zu sein, und wird es mein Bestreben sein, ein Exemplar des Apparates zu erhalten und einem größeren Hüttenwerke zur Verfügung zu stellen, und die mit demselben ermittelten Werthe durch genaue Messungen an Probestäben derselben Qualität mit den genauen Apparaten der Charlottenburger Versuchsanstalt kontrolliren zu lassen.

Aachen, den 24. Juli 1895.

A. v. Ihering.

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.

11. Juli 1895. Kl. 20, S 8726. Vorrichtung zum Transport von Schienen auf Geleisen. Hermann Smago, Zossen.

Kl. 40, B 17573. Bodenstein für Schachtöfen; Zus. z. Pat. 70906. Hermann Bansen, Tarnowitz O.-S.

15. Juli 1895. Kl. 5, J 3382. Gesteinbohrmaschine mit einem an einem Gestell senkrecht verstellbaren Kolbenmotor. Jngersoll-Sergeant Drill, New-York, V. St. A.

Kl. 48, B 17597. Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen durch Contact. Basse & Selve Altena i. W.

Kl. 49, B 17428. Mehrfaches Gesenk zum Pressen von Hohlgegenständen. Gebr. Brüninghaus & Co., Werdohl i. W.

Kl. 49, E 4522. Verfahren zur Herstellung von Scheibenrädern oder Speichenrädern u. dgl. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf.

Kl. 49, W 10570. Kette aus Draht. C. Wellhoener, Berlin.

18. Juli 1895. Kl. 7, F 8276. Haspel für Draht u. dgl. Marcus Eli Fretwell und Louis William Hanne, Jacksonville, Florida, V. St. A.

Kl. 31, R 9166. Gußform aus Kieselguhr. Walter Francis Reid, Addlestone, Grfsh. Surrey, Engl.

Kl. 49, W 10872. Abänderung des unter Nr. 75 353 geschützten Walzwerkes; Zusatz zum Patent 75 353. Eduard Weiler, Charlottenburg.

22. Juli 1895. Kl. 1, M 11532. Sieb- und Waschvorrichtung für Kies u. dgl. Carl Martini und Hugo Grupe, Lehrte b. Hannover.

Kl. 40, S 8499. Mehrkesselapparat zum ununterbrochenen systematischen Entsilbern von Werkblei mittelst Zink. Joseph Wilson Swan, Lawriston, Bromley, Grfsh. Kent.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

15. Juli 1895. Kl. 10, Nr. 42826. Prefskohle aus Kohlenabfällen, Koks-Gries, Pech und Theer. Eberhard Täuber, Nürnberg.

Kl. 19, Nr. 42665. Zweitheilige, brückenartige Schiene mit Hohlraum zwischen den Stegen zur Aufnahme von Stuhlschienen ähnlichen Laschen. „Phoenix“, Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar b. Ruhrort.

Kl. 19, Nr. 42673. Nothverbindung für gebrochene Schienen durch Laschen, welche durch zwei, Schienenfuß und Steg umgreifende Bügel mittels Holzkeilen angepreßt werden. Wilhelm Schweickert, Würzburg.

Kl. 19, Nr. 42816. Geleisheber aus einem durch Prefsspindeln zu hebenden oder zu senkenden Träger mit unter die Schienen greifenden Haken. Anton von Olekiewicz, Jaschug via Vilna.

Kl. 20, Nr. 42655. Mitnehmergabel für Förderwagen, unten in Spurzapfen gelagert, im Halslager mit Führungstift, oben mit excentrischer Gabel versehen, das Herausheben und die zu große Biegung des Seiles verhindernd. August Lauenroth, Sulzbach bei Saarbrücken.

Kl. 20, Nr. 42695. Drehscheibe mit flach umgezogenem Boden aus Schmiedeseisen oder Stahlblech. Gebr. Eickhoff, Bochum i. W.

Kl. 20, Nr. 42740. Durch Federkraft ständig gegen das Rad gedrückter Vorleger an Wagenschiebern. H. Büssing, Braunschweig.

Kl. 20, Nr. 42751. In der Richtung des Leiters verstellbarer Halter für die unterirdischen Strom- und Ableiter elektrischer Eisenbahnen. Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hoerde.

Kl. 31, Nr. 42669. Unterlage für Gießerei-Formkästen aus Eisenblech mit gerollten Rahmen und Leisten aus gestanztem Eisenblech oder Holz auf der unteren Plattenseite. Johann Müller, Gevelsberg i. W.

Kl. 31, Nr. 42742. Zerlegbare Gußform mit austauschbaren Einsatzstücken. L. Lichtinger, München.

22. Juli 1895. Kl. 19, Nr. 42943. Schienenstiftverbindung mit einer sich auf eine Winkellasche stützenden, mit dem Schienenkopf bündigen Flach-

lasche. Betriebsdirection der Kreis Altenaer Schmal-spurbahnen, Altena.

Kl. 19, Nr. 43 022. Schwalbenschwanzförmig verzahnte, durch Zugbänder am seitlichen Ausweichen verhinderte und durch Zugstangen verspannte Trägerglieder zur Herstellung von Hängebrücken ohne Nietung. E. Keating, Terre Haute, Indiana, V. St. A.

Kl. 49, Nr. 42 976. Hufeisen-Profilisen mit aufgewalztem, Stollen und Griff ersetzendem Rand. L. Mannstaedt & Co, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 49, Nr. 43 031. Formvorrichtung zur Herstellung von Abstreifgabeln aus Guß. Friedr. Turck, Lüden-scheid.

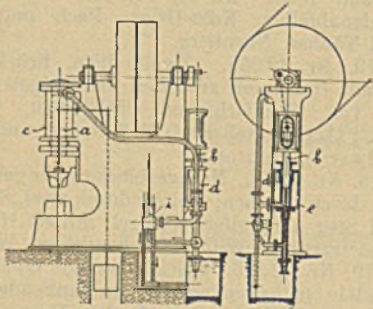
Kl. 49, Nr. 43 061. Schmiedefeuer mit getheilter Feuerschüssel und Windeinströmung an der Stosfuge. H. Leiter, Polenz b. Neustadt i. S.

Kl. 49, Nr. 43 246. Walzwerk, bei dem das nach-zuwalzende oder zu ziehende Rohr durch in Winkel zu einander gestellte Walzen in Schraubenlinien ge-zogen wird. Dr. R. Worms, Berlin.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 80 945, vom 11. Jan. 1894. Märkische Maschinenbau-Anstalt vorm. Kamp & Co. in Wetter a. d. Ruhr. *Schnellschmiedepresse.*

Der Bärkolben *a* wird durch Flüssigkeit bewegt, welche infolge Spiels des Kolbens *b* zwischen den Cylindern *c d* hin und her strömt. Mit dem Kolben *b*



ist ein kleinerer Kolben *e* verbunden, welcher je nach der Stellung von Ventilen *f* bei jedem Hub von *b* noch etwas Flüssigkeit in den Cylinder *c* hineindrückt, um dem Dünnerwerden des Werkstücks Rechnung zu tragen, oder das Hineindrücken der Zusatzflüssigkeit unterläßt, so daß der Bärkolben *a* einen Vorschub nicht erleidet, oder Flüssigkeit aus dem Cylinder *c* austreten läßt, so daß der Bärkolben *a* sich unter dem Einfluß eines Gegengewichts vom Amboss entfernt.

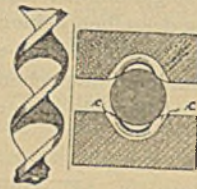
Kl. 5, Nr. 80 954, vom 17. Juli 1894. Ludwig Jarolimek in Prag. *Spreng-Verfahren.*

Die einen bei 120° explodirenden Zündsatz enthaltende Zündpatrone wird von gebranntem Kalk umgeben, der eine von Wasser leicht durchdringbare Umhüllung besitzt. Beim Besetzen des Bohrloches mit Wasser dringt dieses durch die Umhüllung und entwickelt dadurch mit dem Kalk Wärme, die den Zündsatz zur Explosion bringt. Es kann auch die Volumenvermehrung des Kalkes bei seiner Verbindung mit Wasser zur Bethätigung eines Reibungszünders benutzt werden. Ebenso wie Kalk wirken Baryt, Strontian und dergl.

Kl. 40, Nr. 81 338, vom 7. August 1894. Robert Biewend in Klausthal. *Verfahren zum Verhütten geschwefelter Zinkerze.*

Das vorher nicht geröstete stückförmige Zink-sulphid wird unter Zuschlag von metallischem oder oxydischem Eisen im Schachtöfen verschmolzen. Hierbei bilden sich Stein, Speise, Metall (Blei, Wismuth) und zinkhaltige Gase, aus denen das Zink in Conden-satoren gewonnen wird, während die gereinigten Gase weiter verwendet werden können (vergl. die umfang-reiche Patentschrift).

Kl. 49, Nr. 80 785, vom 2. Juni 1894. Fr. Aug. Mühlof in Remscheid. *Gesenk zum Schmieden von Spiralbohrern u. dergl.*

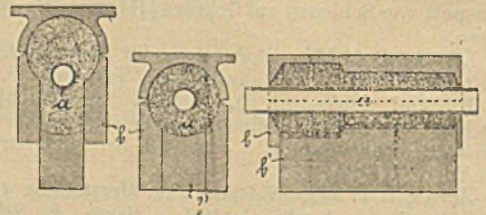


Die in das Ober- und Unter-gesenk eingearbeitete Form, deren Breite geringer als die Höhe eines halben Schraubenganges ist, ist an den Rändern bei *c* abgeflacht, um beim wiederholten Aufschlagen und Drehen eine gratlose Schraube zu erzielen.

Kl. 40, Nr. 81 438, vom 29. Sept. 1894. Johannes Pflieger in Kaiserslautern. *Darstellung der Alkali-metalle aus Alkalien durch Destillation.*

Die Alkalien werden in einem Ofen, welcher aus reiner, in Ziegelform gebrachter und gebrannter Magnesia hergestellt wird, destillirt.

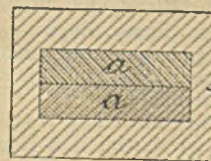
Kl. 31, Nr. 80 830, vom 17. Nov. 1894. Budde & Goehde in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur maschinellen Herstellung von Kernen.*



Behufs Herstellung von Kernen legt man ein Rohr *a* excentrisch in die Kernform *b*, füllt diese mit Sand und presst dann letztere in der Kernform zusammen, so daß hierbei das Rohr *a* im gepressten Sand centrirt wird. Das Pressen des Sandes kann z. B. durch den Kolben *b* geschehen.

Kl. 7, Nr. 81 176, vom 12. Nov. 1892. Louis Grambow in Rixdorf. *Verfahren zur Herstellung von Platten, Tafeln, Stäben u. s. w. aus härterem*

Metall mit einseitigem oder theilweisem Ueberzug aus weicherem Metall.



Zwei Bleche *a* werden unter Zwischenlegung eines Isolirmittels aufeinander gelegt und dann mit dem weicherem Metall umgossen. Wird dieses Werk-stück ausgewalzt, so fällt das Weichmetall an den Rändern ab, wonach auch die Bleche *a* sich trennen und zwei einseitig plattirte Bleche sich ergeben.

Kl. 49, Nr. S1011, vom 29. Juni 1894. Karl J. Mayer in Barmen. *Verfahren zum Härten unmittelbar bei der Anlafstemperatur.*

Behufs Erhitzung des Stahlbandes u. dergl. wird dasselbe zwischen hohlen Platten hindurchgeführt, durch welche eine bis auf die Härtetemperatur erhitzte Flüssigkeit geleitet wird.

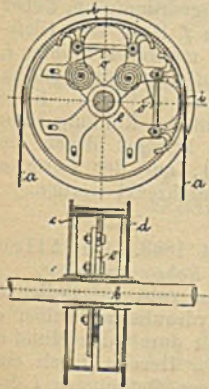


Kl. 5, Nr. S0283, vom 10. Oct. 1893. Sachse in Berlin. *Verfahren zum Entwässern von schwimmendem Gebirge mittelst Pumprohre.*

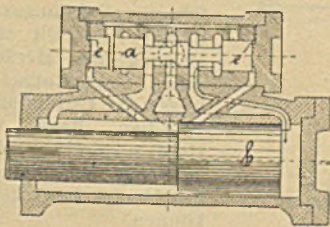
In das schwimmende Gebirge wird ein unten offenes Rohr *a* eingetrieben, das im Rohr stehende Gebirge entfernt und durch Kies *b* ersetzt, wonach auf das obere Rohrende ein Filter *c* und eine Pumpe *d* aufgesetzt werden. Letztere saugt dann das Wasser durch die als Grobfilter dienende Kies-schicht *b* hindurch, wobei das schwimmende Gebirge selbst zurückgehalten wird.

Kl. 49, Nr. S1289, vom 11. Oct. 1894. Ernst Bremecker in Schöneberge h. Halver i. W. *Vorrichtung zum selbstthätigen Abheben des Riemens von der Hubscheibe bei Fallhämmern.*

Die den Riemen *a* antreibende Riemscheibe besteht aus zwei auf die Welle *b* aufgekeilten Hälften *c, d*, die zwischen welchen sich ein Kreuz *e* lose drehen kann. Dieses trägt Bügel *i*, die von Federn *o* über den Umfang der Riemscheibe hinaus gedrängt werden, so daß der Riemen *a* im Ruhezustande des Bärs auf *i* liegt, aber die Riemscheibe nicht berührt. Wird dagegen der Riemen *a* von Hand straff gezogen, so weichen die Bügel *i* nach innen zurück, der Riemen legt sich auf die Riemscheibe und wird von dieser gehoben.



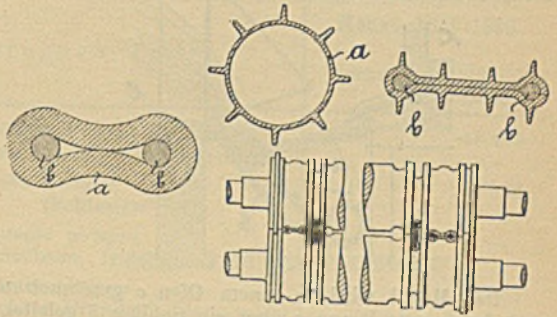
Kl. 5, Nr. S0719, vom 1. Juni 1894. Rud. Meyer in Mülheim a. d. Ruhr. *Differential-Kolbensteuerung für Stofsbohr- und Schrämmaschinen.*



Die Maschine hat nur ein Steuerorgan *a*, welches als Differentialkolben ausgebildet ist, dessen größere Kolbenscheiben außen und dessen kleinere Kolbenscheibe in der Mitte liegt. Hierbei stehen die Enden

des Kolbengehäuses durch enge Kanäle *e* mit der Außenluft in Verbindung, um ein sicheres Umsteuern der Maschine in jeder Stellung des Hauptkolbens *b* zu gewährleisten.

Kl. 49, Nr. S1131, vom 5. Nov. 1893. Alphons Garnier in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Metallröhren durch Flachwalzen eines hohlen Blockes.*



Ein rohrförmiges Werkstück *a* wird unter Einlegung von Kernstäben flachgewalzt; sodann unterwirft man dieses Werkstück zwischen Profilwalzen einem weiteren Walzproceß, bis die beabsichtigte Wandstärke erreicht ist. Bläst man nun das Werkstück auf, so ergießt sich ein Rohr von überall gleicher Wandstärke.



Kl. 5, Nr. S1287, vom 11. Sept. 1894. Franz Spirra in Oppeln. *Lettenbohrer mit hohlem Gestänge.*

Der Bohrer besteht aus dem Rohr *a* mit den Blatt-schneiden *b* und dem gegen *a* verschiebbaren Bohrer *e*. Wird der Bohrer nach dem Einbohren in den Letten gehoben, so tritt Luft durch das Rohr *a* unter die Schneiden *b* und erleichtert dadurch das Heben.

Kl. 40, Nr. S1225, vom 1. Juni 1893. Firma Fried. Krupp in Essen. *Elektrolytisches Verfahren zur Darstellung von reinem Chrom und Mangan und deren Legirungen.*

Die kohlenstoffhaltigen Metalle und Legirungen von Chrom und Mangan werden in einer leichtflüssigen Schmelze von Haloidverbindungen als Anoden benutzt, so daß die reinen Metalle bezw. Legirungen an der Kathode zur Ausscheidung gelangen.

Kl. 78, Nr. S1069, vom 28. April 1894. Mathias Reuland in Dortmund. *Elektrischer Funkenzünder.*

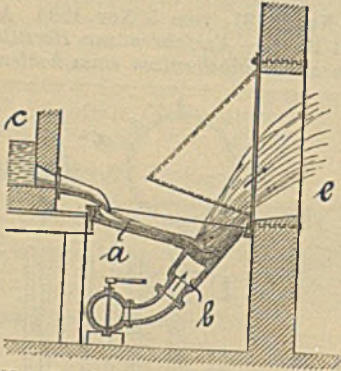
Die Leitungsdrähte werden in die Längsnuthen eines Stäbchens aus Holz oder Papiermasse eingelegt, wonach das Stäbchen durch eine Matrize gezogen wird, so daß die Nuthenränder um die Drähte sich schliessen.

Kl. 40, Nr. S1640, vom 11. November 1894. Dr. Otto Lindemann in Oker. *Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Zink.*

Der zweckmäßig aus Zinksulphatlösung bestehende Elektrolyt enthält Schwefelzink in suspendirtem Zustande.

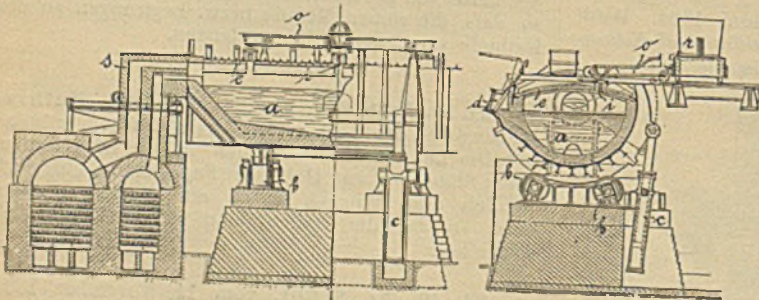
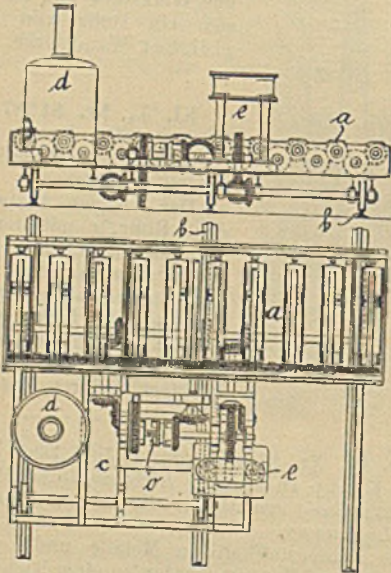
Britische Patente.

Nr. 10096, vom 20. Mai 1893. H. Thofehn in Paris. Verfahren zum Oxydiren von Metallen.



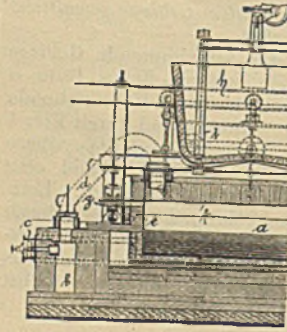
Das Metall wird in einem Ofen *c* geschmolzen und durch eine Rinne *a* über ein Gebläse *b* geleitet, welches das Metall zerstaubt, oxydirt und die Oxyde in eine Absetzkammer *e* befördert.

Nr. 16910, vom 8. Sept. 1893. A. und J. Stewart, Clydesdale und Finlay Finlayson in Glasgow. Rollbahn für Walzwerke.

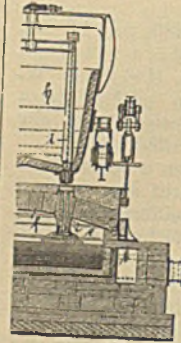


Die Rollbahn *a* läuft auf Schienen *b* und hat eine seitliche Verbreiterung *c*, auf welcher stehend der Dampfkessel *d*, die Dampfmaschine *e* und das Getriebe sowohl für die Walzen der Rollbahn als auch für die Laufräder der Rollbahn angeordnet sind. Vermittelt der Kupplung *o* können die einen oder die andern in beliebiger Richtung gedreht werden.

Nr. 18775, vom 6. October 1893. B. H. Thwait'e in London. Ofen zum Gießen und Kohlen von Panzerplatten.



Das Flußeisen wird schichtenweise in eine von außen hoherhitze Form *a* absetzend gegossen und nach jedem Absatz durch Einleiten von kohlenden Gasen gekühlt. Die aus feuerfestem Material aufgebaute Form *a* ist von Feuerzügen *b* umgeben, durch welche eine Flamme streicht, die die Form *a* bis auf Stahlschmelzhitze erwärmen kann. Das Einleiten von



Gas und Luft erfolgt bei *c*. Es kann auch die Form *a* von innen erhitzt werden, für welchen Fall die Rohre *d* angeordnet sind. Die Form *a* wird von einem abhebbaren, bei *e* durch einen Sandverschluss gedichteten Gewölbe *f* überdeckt, in welchem seitlich die Röhren *g* zum Einleiten der kohlenden Gase und oben die Eingufsöffnungen *r* angeordnet sind. Ueber dem Gewölbe *f* läuft eine Gießpfanne *h* mit mehreren Stopfen *i*, die das Flußeisen gleichmäßig über die Form *a* vertheilen. Nach dem Guss und der Kohlung kann die Platte durch Einleiten von Kühlgas durch die Züge *b* zum Erstarren gebracht, aus der Form *a* herausgehoben, gewalzt und abgeschreckt werden.

Nr. 15875, vom 22. August 1893. Ch. Allen und Ch. Davy in Sheffield. Roheisenmischer.

Ein halbcylindrischer Herd *a* ruht auf Rollen *b* und kann vermittelt mehrerer hydraulischer Kolben *c* gekippt werden, um seinen Inhalt durch den Mund *d* auszugießen. Nach oben ist der Herd *a* durch ein Gewölbe *e* abgedeckt, durch dessen Oeffnungen *i* die

Füllung erfolgt. Zu letzterem Zweck ist über dem Gewölbe eine fahrbare Rinne *o* angeordnet, welche in eine beliebige Stellung über den Herd gefahren und dann aus der Gießpfanne *r* gefüllt wird. Die Heizung des Herdes erfolgt durch Generatorgas und Erhitzer. Die Verbindungsstücke *s* zwischen diesen und dem Herd *a* sind ebenfalls fahrbar, um ein leichtes Kippen des Herdes bewerkstelligen zu können.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juni 1895.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	38	48 475
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	10	27 864
	<i>Mitteldutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	2	561
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaß.)	7	15 540
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	6	23 137
	Puddel-Roheisen Summa . (im Mai 1895) (im Juni 1894)	63 62 60	115 577 123 042 127 430
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	6	36 708
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	3 150
	<i>Mitteldutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	1 446
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	400
Bessemer-Roheisen Summa . (im Mai 1895) (im Juni 1894)	9 9 13	41 704 42 870 54 049	
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	18	106 985
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	9 149
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	13 161
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	40 390
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	8	72 560
Thomas-Roheisen Summa . (im Mai 1895) (im Juni 1894)	36 33 32	242 245 250 673 214 473	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	16	31 397
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	5	2 650
	<i>Mitteldutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	3	6 148
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	5	21 544
<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	4	8 627	
Gießerei-Roheisen Summa . (im Mai 1895) (im Juni 1894)	33 31 37	70 366 73 044 75 970	
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			115 577
Bessemer-Roheisen			41 704
Thomas-Roheisen			242 245
Gießerei-Roheisen			70 366
<i>Production im Juni 1895</i>			469 892
<i>Production im Juni 1894</i>			471 922
<i>Production im Mai 1895</i>			489 629
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1895</i>			2 835 364
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1894</i>			2 649 071

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Am 6. Juli dieses Jahres fand in der „Harmonie“ zu Bochum die Hauptversammlung des obigen Vereins unter reger Betheiligung statt. Als Gäste wohnten der Versammlung die Oberberggräthe Moecke und Fix, der Generalsecretär des „Wirthschaftlichen Vereins“ Landtagsabgeordneter Dr. Beumer, der Geschäftsführer des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ Ingenieur Schrödter, Dr. Reismann-Grone u. A. bei. Das Ehrenmitglied Berghauptmann a. D. Brassert sowie Berghauptmann Täglichsbeck hatten ihre Ausbleiben entschuldigt. Der erste Vorsitzende Geheimer Finanzrath Jencke, begrüßt die Erschienenen, insbesondere die Gäste und nimmt zugleich Gelegenheit, der Versammlung den Wechsel in der Person des Geschäftsführers mitzutheilen und den als solchen neu eingetretenen Berginspector Engel der Versammlung vorzustellen sowie dem zurückgetretenen Dr. Reismann für seine Thätigkeit im Interesse des Vereins zu danken. Sodann gedachte er der Verluste, die der Vorstand seit der letzten Hauptversammlung im Juni vorigen Jahres durch den Tod erlitten hatte. Es sind ihm drei seiner Mitglieder, die HH. Bergrath v. Velsen, v. d. Becke und Wilhelm Schürenberg, entrissen worden. Alle haben in langjähriger Thätigkeit im Vorstände des Vereins, zum Theil seit seinem Entstehen, durch stets bereite Hingabe ihrer Arbeitskraft und Erfahrung den Interessen des Vereins gedient und an seiner Entwicklung mitgearbeitet. Die Versammlung ehrt das Gedächtniß der Dahingeschiedenen durch Erheben von den Sitzen. Nach Erledigung der Rechnungsablage und des Haushaltsvoranschlags folgt die Neuwahl von einem Drittel der Vorstandsmitglieder. Auf Vorschlag des Vorstandes werden die ausscheidenden Mitglieder wieder- sowie für die obengenannten drei Mitglieder die HH. Generaldirector Effertz, Heinrich Waldthausen und Engel neugewählt. Zum Punkt 4 der Tagesordnung, betreffend den Geschäftsbericht, bezieht sich der Vorsitzende hinsichtlich des abgelaufenen Jahres auf den gedruckt in den Händen der Mitglieder befindlichen Bericht. In der hergebrachten Weise die weitere Entwicklung bis zum heutigen Tage verfolgend, erinnert er zunächst an die Thatsache, dafs mit dem Jahre 1894 die Grenze der Förderung von 40 Millionen Tonnen überschritten sei. Ueberdies dürften die bisherigen Ergebnisse des Jahres als nicht unbefriedigend gelten, wenn auch zu bedenken sei, dafs der lange Nachwinter für diese Jahreszeit ungewöhnlich günstigen Absatz herbeigeführt habe, dem als zweiter günstiger Umstand die lange Zeit anhaltend guter Rheinwasserstände hinzutreten. Der für die belgischen Frachten angeblich in Bildung befindliche Frachtenverband hat bisher auf deren Bemessung merkbaren Einfluß nicht gewonnen. Auch die Verhältnisse des Hamburger Marktes befinden sich dank der Thätigkeit des Verbandes in günstiger Entwicklung. In der Syndicatsbetheiligung hat die Einschränkung zumeist die beschlossene Höhe nicht voll erreicht. Die für die hiesigen Eisenwerke mehr und mehr an Bedeutung gewinnende Frage des Bezugs billiger Erze aus dem lothringischen Bezirk hat zu einem Antrag auf Frachtermäßigung geführt, der indess von den Aachener und anderen Eisenwerken mit dem Gegenantrag auf billigere Koksfrachten erwidert worden ist. Die Angelegenheit befindet sich zur Zeit zwecks eingehender Prüfung der einschlägigen Fragen beim Bezirks Eisen-

bahnrath Köln. Die Tarifrung von Grubenholz wird, nachdem die Ermittlungen über dessen Bedarf die Gesamtsumme von annähernd 20 Millionen Mark ergeben haben, vom Vorstand erneuter Prüfung unterzogen werden. Die Regelung der Anschlußgeleise-Frage ist durch den deutschen Braunkohlen-Industrieverein angeregt worden und wird vom Vorstand weiter verfolgt. In der für den Bezirk zur Zeit wichtigsten, der Kanalfrage, sind entscheidende Schritte nicht geschehen. Die Anfragen der Königl. Kanalcommission über die Lage der neu entstehenden Schachtanlage sind eingehend beantwortet worden. In Sachen der an verschiedene Körperschaften seiner Zeit ergangenen Anfragen des Regierungspräsidenten zu Düsseldorf wegen des Rhein-Weser-Elbe-Kanals hat der Verein es für angezeigt gehalten, dem von Dr. Beumer erstatteten Gutachten sich anzuschließen. Auf dem Gebiete der Arbeiterbewegung darf zunächst festgestellt werden, dafs die Bewegung an Lebhaftigkeit zum mindesten nicht zugenommen hat. Die freilich in großer Zahl stattfindenden Versammlungen erfreuen sich im allgemeinen nur geringen Besuches. Die sehr eingehenden und interessanten Darlegungen des Berginspectors Engel begleitete die Versammlung mit lebhaftem Beifall. Sodann nahm Generaldirector Kirdorf, der Vorsitzende des Rheinisch-westfälischen Kohlensyndicats, das Wort, um, Bezug nehmend auf die Angaben über die Marktlage, der Versammlung über den Stand der Verhandlung wegen Verlängerung des Verbandes das Nöthige vorzutragen. Er schilderte die noch immer bestehenden Schwierigkeiten und richtete an die noch etwa ungeschlüssigen Vereinsmitglieder die erste Mahnung, der großen Verantwortung eingedenk zu sein, die ein Scheitern des Syndicats ihnen auferlege. Die Versammlung folgte diesen Ausführungen mit lebhaftem Beifall und trat ihnen völlig bei. Hierauf nahm Geheimrath Jencke, der erste Vorsitzende des Vereins, das Wort, um auch seinerseits, als eine auferhalb des Kohlenbergbaues stehende Person, die Fortsetzung des Syndicats aufs wärmste zu empfehlen. Er gab kund, dafs an maßgebendster Stelle die Leistungen und namentlich die Mäßigung des Syndicats bei der Preisfeststellung volle Anerkennung fanden. Obwohl der „Bergbauliche Verein“ als solcher sich mit der Frage der Kohlenpreise unmittelbar nicht beschäftige, so glaube er doch, dafs, wenn der Verein sein Votum für die unbedingte Nothwendigkeit des Fortbestehens des Kohlensyndicats in die Wagschale werfe, der Frage außerordentlich gedient sei. Er gebe der Hoffnung Ausdruck, dafs aus der Versammlung heraus sich kein Widerspruch gegen dieses Votum erheben werde. Dies geschah thatsächlich nicht, vielmehr trat die Versammlung unter lautem Beifall den Ausführungen bei.

Verein deutscher Elektrotechniker.

Die III. Jahresversammlung wurde in den Tagen vom 4. bis 7. Juli in München abgehalten. Nach einer Begrüßung der Mitglieder und Gäste durch den Vorsitzenden, Geheimrath Dr. Slaby, hiefs Se. Excellenz der Minister des Innern Freiherr v. Feilitzsch die Versammlung im Namen der Regierung willkommen. Namens der Stadt München sprach Oberbürgermeister Borscht. Dann begannen die geschäftlichen Verhandlungen und wurde zunächst der Jahresbericht durch den Generalsecretär Gisbert Kapp zur Verlesung gebracht. Aus diesem geht hervor, dafs die Mitgliederzahl auf 1543

gestiegen ist, sich seit dem Vorjahr also mehr als verdoppelt hat, und dafs die Verbandsthätigkeit für die deutsche Elektrotechnik nutzbringend war. Auf wirthschaftlichem Gebiete hat sich der Verband mit dem Deutsch-Japanischen Handelsvertrag und mit Ausstellungsangelegenheiten* beschäftigt. Auf technischem Gebiete ist der Verband von öffentlichen Behörden mehrfach zu Rathe gezogen worden und hat durch Abgabe von Gutachten die Interessen der Elektrotechnik gefördert. Nach Genehmigung des Jahresberichts und erfolgten Wahlen wurde über die Arbeiten der verschiedenen Commissionen berichtet. Sodann wurde die Versammlung bis auf den Nachmittag vertagt, um den Mitgliedern Gelegenheit zu geben, der in der Zwischenzeit stattfindenden Enthüllung des Ohm-Denkmals beizuwohnen. Die Festrede hielt der Königl. bayr. Cultusminister, in welcher er Ohm als das Muster eines selbstlosen, der Erforschung der Wahrheit um ihrer selbst willen dienenden Gelehrten hinstellte und im Hinblick auf den Platz des Denkmals vor dem Polytechnikum die heranwachsende Jugend zur Nacheiferung ermahnte.

Der Nachmittag war den Vorträgen gewidmet und sprach zunächst der städtische Elektrotechniker F. Uppenborn über:

die städtischen Electricitätswerke Münchens.

Für die Erzeugung der zur elektrischen Straßenbeleuchtung erforderlichen Kräfte standen der Stadt eine Reihe von Wasserwerken zur Verfügung. Es wurden zunächst versuchsweise die nöthigen Anlagen im Westenrieder Brunnenhaus und im Muffatwehr eingerichtet. Letztere Kraftstation erhielt noch eine Dampfreserve für den Fall, dafs im Winter zum Betriebe der Turbinen das Wasser fehlen sollte. Die erste Straßenbeleuchtung, welche mit 600 Volt Spannung im Dreileitungssystem betrieben wurde, umfaßte 210 Bogenlampen zu 10 Ampère und 68 Lampen zu 5 Ampère. Zur Beleuchtung des Rathhauses und einiger Institute wurde eine große Accumulatorenatterie aufgestellt. Durch eine zweite Wasserwerksanlage können noch 400 eff. HP erzeugt werden, welche zur Erweiterung der Straßenbeleuchtung und sodann auch zum Betriebe einer elektrischen Straßenbahn in Verwendung kommen. Zu diesem Zweck ist ein Zweileiternetz mit 600 Volt Spannung geschaffen worden. Eine Dampfreserve umfaßt zwei Verbundmaschinen von je 300 HP und eine dreifache Expansionsmaschine von 600 HP, welche mit den Dynamos direct gekuppelt sind. Ausserdem besitzt die Stadt noch das Electricitätswerk der Vorstadt Schwabing mit 70 HP und das mit Wechselstrom arbeitende Werk von Maria Einsiedel, dafs hauptsächlich zum Betriebe von Getreideputzmaschinen in den städtischen Lagerhäusern dient.

Der folgende Vortrag von Prof. Dr. H. Wedding handelt über:

vergleichende Messungen über Acetylen, Gaslicht und elektrisches Bogenlicht.

Dem elektrischen Licht ist in dem Auerschen Gasglühlicht ein gefährlicher Concurrent entstanden und hat sich dieser Kampf noch durch die Gründung weiterer Gasglühlichtgesellschaften verschärft. Auch mit Spiritus arbeitende Glühlichtlampen sind in den Wettbewerb eingetreten. In neuester Zeit ist dem elektrischen Glühlicht ein weiterer Concurrent in dem Acetylen erwachsen. Dasselbe läßt sich aber nicht ohne weiteres in offener Flamme verbrennen, weil es sonst sehr stark rufst, man hat deshalb eigene Brenner construirt. Für Straßenbeleuchtung sind diese jedoch zu theuer und müßte man dann gewöhnliche Schnittbrenner nehmen und das Acetylen vorher mit Luft mischen. Die Explosionsgefahr wäre durch Vermischen

mit Kohlensäure zu verhüten. Man könnte das Acetylen auch dadurch ausnutzen, dafs man es dem Leuchtgas beimengt. Der allgemeinen Anwendung steht indessen noch immer der Preis im Wege. Erst wenn sich der Preis des Acetylen auf ein Drittel vermindern würde, ließe sich eine Verbilligung der Acetylenlampe gegenüber der Gasglühlampe erwarten. Das elektrische Glühlicht stellt sich noch gegenwärtig auf 3 ϕ , während das Bogenlicht bei siebenmal größerer Lichtausbeute auf 0,4 ϕ kommt, also die billigste Beleuchtungsart vorstellt. Dazu kommen noch die günstigen Eigenschaften bezüglich des Farbentons und der Lichtstreuung, so dafs für die Straßenbeleuchtung unbedingt Bogenlicht vorzuziehen ist.

Ein Vertreter von Paul Stotz berichtet sodann über:

elektrische Kocheinrichtungen.

Seit zwei Jahren wurden in England und Amerika ausgedehnte Versuche angestellt, den elektrischen Strom auch zu Zwecken des Kochens und Heizens zu verwenden.

Die einfachste Art, Hitze durch den elektrischen Strom zu erzeugen, besteht darin, einen Draht von möglichst hohem spec. Widerstande zu verwenden, denselben durch Asbest zu isoliren und einen Strom von passender Stärke durchzusenden. An Stelle von Asbest wurde auch Cement, von Grompton Email verwendet, jedoch ohne Vortheil, weil eine Reparatur hierbei ausgeschlossen ist. Die Anordnung der Drähte wurde natürlich so getroffen, dafs auf einem möglichst geringen Raum eine möglichst große Wärmeerzeugung zustande kommen mußte. — In dem vom Vortragenden vorgeführten System von Schildner-Jennie ist die Anordnung derart, dafs um Asbestschnüre eine Spirale aus dünnem Platindraht aufgewickelt ist. Diese sind in schneckenförmigen Nuthen einer Chamottenunterlage in einer größeren oder geringeren Anzahl von einzelnen Abtheilungen untergebracht und möglichst so eingerichtet, dafs bei 110 Volt ein Strom von einem Ampère durch jede Abtheilung durchgeht. Sind also fünf solcher Abtheilungen parallelgeschaltet, so sind fünf Ampère wirksam. Durch einen Dreipunktcontact lassen sich ferner verschiedene dieser Spiralen einschalten, so dafs eine Variation in der erzeugten Kochhitze, wie es für Kochzwecke nöthig ist, sich erreichen läßt. Auf den Asbestspiralen liegt als Heizfläche ein Metallblech, die Chamottenunterlage dient dazu, die Wärme aufzuspeichern und sie nur an der gewünschten Stelle zur Wirkung zu bringen. Die Stärke des verwendeten Platindrahtes, der zwar theurer als andere Metalldrähte, aber dafür haltbarer ist, beträgt $\frac{1}{10}$ bis $\frac{15}{100}$ mm.

Mit einer Reihe derartiger Apparate führte Vortragender sodann praktische Versuche aus.

Nachdem am zweiten Tage einige geschäftliche Angelegenheiten unter dem Vorsitz des Vorstandes Slaby erledigt waren, darunter die Wahl des nächsten Versammlungsortes, für welchen nach Antrag der Vorstandschaft Berlin bestimmt wurde, hielt Ingenieur G. Hummel seinen Vortrag über Motorzähler. Er berichtete über einen von ihm construirten Electricitätszähler für die Energiemessung von einphasigem Wechselstrom. Derselbe giebt direct den Verbrauch von Wattstunden an und soll sich, was Genauigkeit und Empfindlichkeit anbelangt, sehr gut bewähren.

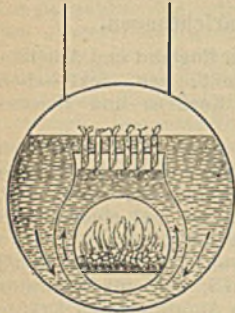
Nach diesem Vortrage sprach Civil-Ingenieur F. Rofs über:

die Rohrpumpe von Dubiau.

Er führte aus, dafs die Elektrotechnik dem Bau von Dampfmaschinen eine gewaltige Anregung gegeben hat, die zu einer großen Reihe von Constructionen führte. Damit haben die Fortschritte im Bau von Dampfkesseln nicht gleichen Schritt gehalten. Man

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 11, S. 553.

schien mit der Leistung der Dampfkessel in qualitativer Beziehung an der Grenze 75 bis 80 % angelangt zu sein und in quantitativer Beziehung bei einer Erzeugung von 12 bis 13 kg Dampf f. d. Quadratmeter Kesselfläche und Stunde. Allerdings vermögen Großwasserkessel bis zu 25 bis 30 kg Dampf f. d. Quadratmeter und Stunde zu liefern, doch leidet darunter wieder der Nulzeffect. Wird der Kessel forcirt, so bilden sich an den Kesselwänden so viel Dampfblasen, daß dadurch die Wärmeaufnahme verringert und die Kesselwand glühend wird. In Flammrohrkesseln zeigt sich wegen der geringen Circulirfähigkeit oft nach 5 Stunden Anheizens noch ein Wärmeunterschied von 80° C. an verschiedenen Stellen desselben. Es kann



also nur dann ein Fortschritt erreicht werden, wenn man für rasche Circulation des zu verdampfenden Wassers sorgt. Dies ist im Wasserröhrenkessel angestrebt, jedoch nur zu geringem Grade erreicht. Ein willkommenes Mittel bietet sich dagegen in der Construction des französischen Ingenieurs Dubiau. Durch dasselbe können nicht nur die Leistungen verdoppelt werden, es läßt sich auch die Ansammlung von Kessel-

stein an den erhitzten Wänden des Kessels verringern. Der Kessel ist z. B. in der Weise eingerichtet, daß um das Flammrohr im Innern des Kessels ein unten offenes Rohr angebracht ist, welches oben eine Reihe pfeifenartiger Röhren trägt, die mit ihren oberen Oeffnungen mit dem Dampfraume des ganzen Kessels in Verbindung sind. Durch die Erhitzung wird Dampf gebildet, der durch die Pfeifen auströmt und zugleich eine große Menge Wasser mitreißt, wodurch das übrige zu erhaltende Wasser des Kessels unten zum Nachströmen gezwungen wird und dadurch in eine rasche Circulation geräth. Diese Circulation wird so bedeutend, daß das 60- bis 100fache des ganzen Kesselinhalts in der Zeiteinheit den Dampfapparat passirt. Ein solcher Kessel mit 22 qm Heizfläche genügte vollkommen zum Betriebe einer 100pferdigen Dampfmaschine. Ein anderer Kessel lieferte 120 kg Dampf f. d. Quadratmeter Heizfläche. Der durch einen solchen Circulationserzeugungs-Apparat oder die Rohrpumpe, wie sie Vortragender nennt, gelieferte Dampf ist zudem vollkommen trocken, was bei anderen Constructionen mit hoher Leistungsfähigkeit bekanntlich nicht der Fall ist.

Dr. C. Heinke sprach sodann noch über das Kreislaufgesetz. Diese rein theoretische Abhandlung behandelt den innern Zusammenhang der drei Kreisgesetze, des Ohmschen Gesetzes, des magnetischen Kreislaufgesetzes und des Gesetzes der Dielectricis. Es folgten dann noch die Vorträge von Dr. O. Schmidt über die Gewinnung von Electricität auf chemischem und thermochemischem Wege, und Dr. G. Rößler über das Verhalten von Transformatoren unter dem Einfluß von Wechselströmen verschiedenen periodischen Verlaufs.

Für die Vorführung technisch interessanter Gegenstände war reichlich gesorgt worden. Die Königlich Bayerische Postverwaltung hatte den Verband eingeladen, das neue im Bau begriffene Vermittlungsamt für Vielfachumschalter zu besichtigen. Die Installation wird von der Firma Fr. Welles in Berlin ausgeführt. Wenn vollständig ausgebaut, wird das Amt 6000 Theilnehmer zählen.

Hr. Hummel hatte eine Anzahl seiner neuen Motor-Electricitätszähler ausgestellt, und die Firma Siemens & Halske führte ihre neuen Abschmelz-

sicherungen in verschiedener Größe vor. Bekanntlich leiden die meisten Abschmelzsicherungen unter dem Uebelstande, daß bei plötzlich eintretendem absoluten Kurzschluß die Sicherung allerdings abschmilzt, aber den Strom nicht unterbricht, indem ein Lichtbogen zwischen den Klemmen der Sicherung stehen bleibt, welcher eine Entzündung benachbarter Gegenstände veranlassen kann.

Bei dem Nachmittagsausflug nach den Isarwerken wurde zunächst die elektrische Straßbahn, welche vom Färbergraben nach dem Isarthalbahnhof führt, besichtigt und benutzt. Die Bahn hat oberirdische Stromzuführung und wurde von der Union Electricitätsgesellschaft gebaut. Die Stromlieferung für die jetzt fertige und etwa 3 km lange Strecke erfolgt vorläufig noch von einer provisorischen Kraftstation aus, welche in der erstaunlich kurzen Zeit von drei Wochen erbaut und in Betrieb gesetzt worden ist. Zur Aufstellung kamen zwei Locomotivkessel, eine Tandem-Verbunddampfmaschine von Loewe & Co. und eine Compounddynamo der Union. Später wird die Bahn durch die städtischen Electricitätswerke mit Strom versehen werden.

Von hervorragendem Interesse für den Elektrotechniker ist die Kraftstation der Isarwerke in Höllriegelsgereuth, welche vom Verbandsamt nachmittags besucht wurde. Der Gedanke, die enormen Wasserkräfte der Isar durch elektrische Kraftübertragung der Industrie nutzbar zu machen, rührt vom Ingenieur Heilmann in München her, welcher die Thäleng bei Höllriegelsgereuth als den geeignetsten Ort zur Anlage eines Stauwehres und Ausgangspunkt des Oberwasserkanals wählte. Die gesammte so erzielbare Kraft ist 6000 HP, welche in drei an dem Oberwasserkanal gelegenen Kraftstationen von je 2000 HP gewonnen werden soll. Vorläufig ist nur die erste dieser Stationen 800 m thalabwärts vom Stauwehr erbaut und mit zwei Turbinen von je 500 HP ausgerüstet. Die Turbinen sind von der Jonval-Type mit Abdeckschützen zur partiellen Beaufschlagung. Jede Turbine treibt mittels einfacher Kegelradübersetzung einen Drehstromgenerator von 500 HP. Die Polspannung beträgt 5000 Volt und die Fernleitung erfolgt durch 8 mm-Kupferdraht, der auf Holzstangen 8 m über der Erde nach Thalkirchen und Mittersendling geführt ist. Die Stromvertheilung in diesen Orten erfolgt durch Transformatoren und Vertheilungsleitungen, von welchen sowohl Drehstrom für Motoren, als auch einfacher Wechselstrom für Beleuchtung entnommen werden kann. In Thalkirchen sind Drehstrommotoren schon jetzt in ausgedehnter Verwendung. Diese Anlagen wurden von den Theilnehmern an dem Ausflug gleichfalls besichtigt.

Am Abend wurde das städtische Electricitätswerk in München unter Leitung des Hrn. Uppenborn besichtigt. Am Sonntag Morgen wurde noch die elektrische Anlage für den Centralbahnhof besucht. Ein Ausflug nach dem Starnberger See brachte die in jeder Beziehung erfolgreichen Verbandstage zum Schluß.

Berg- und hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Im Monatsbericht für Juli heißt es u. A.

Die am 8. d. M. zur Einführung gekommene Ermäßigung der Kohlenfrachten auf die Höhe des Rohstofftarifs ist hier mit sehr gemischten Gefühlen aufgenommen worden. Nach einer fast dreißigjährigen rührigen Thätigkeit, nachdem das Bedürfnis von allen maßgebenden Stellen anerkannt, der gute Wille zu helfen, mehrfach ausgesprochen ist, wird eine Ermäßigung eingeführt, welche in ihrer Gesamthöhe für die davon betroffenen Werke etwas über

$\frac{1}{2}$ % des Gesamtumschlags beträgt. Wenn man von einer solchen Ermäßigung einen Erfolg oder auch nur eine Hebung des Verkehrs erwartet, die den entstehenden Ausfall an Frachten ausgleicht, so täuscht man sich. Diese wirthschaftlichen Anschauungen decken sich in keiner Weise mit der Praxis.

Die Frachtermäßigung hat es denn auch nicht vermocht, den weiteren Stillstand hiesiger Werke aufzuhalten. Das Eichener Walzwerk von H. Stähler & Co. ist am 1. Juli d. J. diesem Schicksal verfallen.

Eine gründliche Aenderung in diesen Verhältnissen und ein neuer Aufschwung des Siegerlandes wird erst eintreten, wenn endlich die gerechte Forderung erfüllt wird, daß man uns die Brennmaterialien zum Industriebetrieb so billig zuführt, wie man den rhein-westfälischen Werken unsern Eisenstein zubringt.

Die Walzengießereien streben eine gemeinsame Haltung in betreff der Garantieleistungen für Hartwalzen an. Um eine genügende Grundlage für die an Hartwalzen zu stellenden Anforderungen zu

erhalten, haben im Juni hier mehrtägige und sehr eingehende Verhandlungen mit dem Vorsteher der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, Herrn Professor Martens, stattgefunden. Mit Hilfe dieser Anstalt hofft man zu einem die Abnehmer und Lieferanten befriedigenden Ergebnis zu gelangen.

Recht beunruhigt wird die hiesige Industrie durch die scharfe Thätigkeit, mit der auf allen Werken nach der Concession selbst der ältesten seit langen Jahren bestehenden Einrichtungen geforscht wird. Es scheinen Anordnungen gegeben worden zu sein, die strengste Prüfung aller der Theile der Anlagen, die noch nicht concessionirt sind, vorzunehmen und scheint man auch nicht vor den letzten Consequenzen zurückzuschrecken, wenn die Werkbesitzer sich säumig zeigen. Ein solches Vergehen entspricht wenig der Lage der Zeit, es deckt sich ebensowenig mit der angeblichen Fürsorge für das Wohl der Industrie und der arbeitenden Klassen. —

Referate und kleinere Mittheilungen.

Wahrheit und Dichtung.

Unter diesem Titel schreibt die unter der Redaction von W. Kirchner in Berlin erscheinende „Eisenzeitung“, deren freundschaftliches Verhältniß zu „Stahl und Eisen“ bekannt ist, Nachfolgendes:

„Angesehene amerikanische Hüttenleute, welche neulich in Deutschland weilten, um das basische Verfahren zu erproben, haben, wie die neueste Juli-Nummer von „St. u. E.“ behauptet, ihre Landsleute veranlaßt, amerikanische Erze nach Deutschland zu senden. Mit richtigem Blick haben sie auf ihrer Studienreise erkannt, daß die Frachtsätze, welche die preussischen Eisenbahnen für die in den Hochofen wandernden Rohstoffe, also auch für das Erz, berechnen, so hoch sind, daß es bei gegenwärtigen Seefrachten für sie noch lohnend ist, dasselbe von der neuen Welt nach den am Niederrhein gelegenen Hochofen zu schicken, sofern es mindestens 60 % metallisches Eisen und nicht weniger als 0,9 % Phosphor enthält. Nach zuverlässiger (?) Nachricht des „Iron Age“ vom 13. Juni sind bereits 1500 t unterwegs, und die Verladung weiterer Mengen ist im Gange. Im ganzen legen diese Erze bis Ruhrort einen Weg von ziemlich 6000 km zurück, werden dabei zweimal umgeladen und treten dann mit Erfolg in Wettbewerb in Deutschland gegen deutsche Erze, welche einen Bahnversand von nur 350 km Länge zurückzulegen haben. (Darauf wird dann die schleunige Kanalisation der Mosel als einzige Rettung für Deutschland gefordert.)

Schade, daß der hinkende Bote in Form einer Berichtigung nachkommt, denn der Londoner Correspondent der „K. V.-Ztg.“ bezeichnet auf Grund von Erkundigungen, die er bei hervorragenden englischen Fachfirmen eingezogen, die Nachricht von der Verladung von Stahlknüppeln aus Ohio nach England und von amerikanischem Eisenerz nach Deutschland, als Märchen, die von den Demokraten zu Parteizwecken erdichtet seien. (In unserem Artikel „Zur Lage“ in voriger Nummer ist außerdem betont, daß Amerika z. Z. gar nicht an derartigen Export denken kann, da die Preise viel zu hoch und der Bedarf viel zu lebhaft ist. Angesehene Fachblätter, wie „St. u. E.“, sollten sich aber nicht so leicht anführen lassen.)

So weit die „Eisenzeitung“ des Herrn Kirchner. Wir haben diesem freundlichen Erguß lediglich hin-

zuzufügen, daß die Erzladungen, von welchen in unserem Artikel die Rede war und für deren Herüberkommen nach Europa Herr Kirchner in seinem Leitartikel „Zur Lage“ die völlige Unmöglichkeit klipp und klar bewiesen hat, am 5. Juni d. J. im Hafen zu Ruhrort eingetroffen sind und sich bereits auf den Hüttenplätzen zweier Hochofenwerke befinden, welche dieselben für ihren Bedarf bestellt haben. Si tacuisses! — Die Redaction.

Anstrengungen der englischen Fabriken behufs Herstellung von Panzerplatten.

Die von deutschen und amerikanischen Panzerfabriken errungenen Erfolge werden jetzt von den Engländern als erste Mahnung empfunden, sich zum Wettstreit in dieser Industrie zu stärken. Bis gegen Ende des vorigen Jahrzehnts durften sich die englischen Panzerplattenfabrikanten des wohlverwobenen Rufes erfreuen, mit ihren Compoundplatten an der Spitze dieses Industriezweiges zu marschieren. Die französischen Panzerfabriken, voran die Creuzotwerke, dürfen zwar das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, mit ihren Stahlplatten die Bewegung hervorgerufen zu haben, welche nach und nach die Compoundplatten verdrängte und damit das englische System stürzte, aber diese Stahlplatten hatten, bis die Bethlehem- und Carnegiewerke die Anfertigung von Panzerplatten begannen, noch nicht eine solche Güte erlangt, daß sie die altbewährten englischen Platten hätten verdrängen können. Die Rückwirkung der amerikanischen Erfolge auf die europäische Panzerindustrie ist bekannt, ebenso, daß heute die englischen Panzerfabriken nicht mehr die führende Stelle einnehmen, die sie ehemals inne hatten. „The Engineer“ vom 5. Mai d. J. sagt nun aber, daß die britischen Eisen- und Stahlleute entschlossen seien, nicht die erste Stelle in dieser Industrie aufzugeben, woraus zu schließen ist, daß sie sich dieselbe noch gegenwärtig zusprechen. Dann wird weiter erzählt: Ein (Anfang Mai?) in England eingegangenes Telegramm aus Odessa, nach welchem sich eine belgische Gesellschaft mit einem Kapital von 3 Millionen Francs zu dem Zweck dort gebildet habe, Eisen- und Stahlwerke zu errichten, welche imstande sein sollen, alle erforderlichen Panzer-

platten für die von Rufsland am Schwarzen Meer in Bau genommenen Panzerschiffe zu liefern, habe England zu energischem Handeln angeregt. Dafs trotz aller ausländischen Fortschritte Großbritannien an der Spitze der Panzerindustrie zu gehen beabsichtige, gehe klar hervor aus der kürzlich in die Wege geleiteten Industrie am Clyde, für welche mehr als eine der riesenhaften Schmiedepressen erbaut werden. Es bezieht sich dies auf die Gründung einer neuen Panzerplattenfabrik durch die Herren *Breadmore* zu *Parkhead Forge* bei Glasgow, welche bereits, wie man sagt, Erfolge erzielt haben soll und zwar mit Panzerplatten von 24 t Gewicht, die unter Lizenz der *Harvey-Panzerplatten-Gesellschaft* angefertigt wurden. Gegenwärtig befindet sich die Herstellung von Panzerplatten — staatliche Fabriken ausgenommen — in Großbritannien in der Hand von vier großen Gesellschaften, drei derselben befinden sich in Sheffield, die altbekanntesten Fabriken von *Gammell & Co.* (*Cyclop Iron Works*), von *Brown & Co.* (*Atlas Iron Works*) und *John Vickers & Co.*, die vierte ist die am Clyde von *Beardmore* in *Parkhead*. Es sei selbstverständlich, dafs Werke solcher Art ein bedeutendes Anlage- und Betriebskapital erfordern, denn, soviel bekannt, sind für eine große Schmiedepresse zur Bearbeitung von Panzerplatten 100 000 £ bezahlt worden. Gegenwärtig werden zwei große Schmiedepressen für englische Panzerplattenfirmen erbaut, die eine für *Brown & Co.* von 10 000 t Druck an der Wiege der Schmiedepressen,* in der Fabrik von *Whitworth & Co.* in Manchester, die andere noch größere, von 12 000 t Druck, baut sich die Fabrik von *Beardmore* in *Parkhead* selbst. „Engineer“ meint dann: „Unsere Leser werden sich erinnern, dafs die englischen Panzerplattenfirmen sich früher über die mageren Unterstützung beklagten, die ihnen von der englischen Regierung mit Aufträgen gewährt wurde, aber glücklicherweise haben sich diese Zeiten gebessert. Unseren Fabriken zunächst kommt vielleicht das große Kreuzotwerk, während glänzende Anlagen auch die Bethlehemschmelzwerke in den Vereinigten Staaten von Nordamerika besitzen. Wie wir jedoch gezeigt haben, nähert sich Großbritannien in den gleichen Einrichtungen seinen Rivalen.“ —

Das Kreuzotwerk verfügt über eine von *Whitworth* erbaute Presse von 10 000 t, die Bethlehemschmelzwerke besitzen in ihrer 14 000-t-Schmiedepresse und ihren 125-t-Hammer in der That die größten Schmiedevorrichtungen der Welt.** In den *Carnegiewerken* wird mit einer Presse von 10 000 t geschmiedet. Die *Dillingers Hüttenwerke* werden demnächst eine hydraulische Schmiedepresse von 10 000 t zum Schmieden von Panzerplatten aufstellen.*** Die Firma *Krupp* verfügt nun zwar weder über eine so große Schmiedepresse, noch einen solchen Riesenhammer, wie die Bethlehemschmelzwerke, fertigt aber dennoch Panzerplatten, die an Widerstandsfähigkeit alle bisher in England, Amerika oder sonstwo beschossenen Platten übertreffen, worüber wir nächstens ausführlich berichten werden.

J. C.

Ueber die Elektrometallurgie des Eisens

sagt Dr. W. Borchers in dem soeben erschienenen Jahrbuch der Elektrochemie u. A. Folgendes:

„Für die Gewinnung der verschiedenen Eisensorten können bei dem heutigen Stande der Technik direct nur die Vorschläge in Betracht kommen, bei denen es sich darum handelt, größere oder geringere Eisenmassen einigermaßen gleichmäßigen Querschnittes schnell und hoch zu erhitzen. Der Schweißofen und

andere Erhitzungsvorrichtungen für Walzwerks- und Schmiedearbeiten haben Aussicht auf Einführung elektrischer Erhitzung. Es ist also die elektrische Erhitzungstechnik, nicht die Elektrolyse, welche der Eisenindustrie direct und zwar zunächst dem der mechanischen Bearbeitung obliegenden Zweige, Nutzen schaffen kann. Vorrichtungen dieser Art sind, wie aus einem früheren Abschnitt dieses Buches hervorgeht, in großer Anzahl und Mannigfaltigkeit im Entstehen begriffen, so dafs die nächsten Jahre die nöthigen Erfahrungen für den Vergleich dieser Erhitzungsmethode gegenüber der alten sicher bringen werden. Bei derartigen Vergleichsrechnungen ist aber im eigenen Interesse der Erhitzungs-Elektrotechniker nur zu rathen, beide Methoden mit gleichem Mafse zu messen und nicht, wie dies in einem Artikel über „Elektrische Hitzung“ in Nr. 1 der „Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie“ geschehen, für die alte Erhitzungsmethode Grundlagen zu benutzen, welche vor 20 Jahren gültig waren. Ein Hochofenwerk, das heute zur Erzeugung von 100 kg Roheisen noch 165 kg Koks gebraucht, würde seinen Besitzern wenig Freude machen.

Ganz leer soll aber die Eisenindustrie nicht ausgehen. Wenn die Elektrochemie bei der Eisenerzeugung nicht mitwirken kann, so ist sie doch auf bestem Wege, jener großen Industrie Mittel zu verschaffen, welche die Eisenraffination ganz wesentlich zu erleichtern imstande sind. Es sei nur eins derselben als Beispiel hier angeführt: das Calciumcarbid, von welchem in neuerer Zeit so viel geschrieben wird. Nach dem Verblasen des Roheisens im Bessemer- und Thomasconverter dürfte es kaum ein kräftigeres Reductions- und gleichzeitig Rückkohlungsmittel* geben, als dieses oder die übrigen im elektrischen Schmelzofen leicht zu erhaltenden Carbide.“

Elektrische Eisengewinnung.

Die spanische Zeitschrift „*Revista minera*“ berichtet im Leitartikel ihrer Nummer vom 8. Juli über das Verfahren von *de Laval* zur elektrischen Eisengewinnung und weist darauf hin, dafs der Erfinder denselben in Gemeinschaft mit seinem Landsmann *Nobel*, dem Erfinder des Dynamits, ausgedehnte Eisenerzfelder, bedeutende Wasserkräfte und die großen industriellen Anlagen von *Bofors* in *Vernland* erworben hat.

Zur Durchführung seines Verfahrens braucht *de Laval* ausser Eisenerzen und Wasserkräften auch noch Torf und finden sich diese drei Factoren in reichstem Mafse in der Provinz *Norbotten*, denn diese besitzt die besten Erze, die stärksten Wasserfälle und den vorzüglichsten Torf. —

Für eine einzige Lavalsche Anlage sind 35 000 HP erforderlich. Natürlich denkt der Erfinder nicht daran, sich auf das Erzschnmelzen zu beschränken, er will vielmehr auch Eisenbahnschienen, Träger und Schiffsbleche erzeugen und all dies zu einem Preis, der nur den vierten Theil des gegenwärtig in England geforderten beträgt, ja für Schiffsbleche soll sich das Verhältniß noch wesentlich günstiger gestalten. — Wie sagt Faust? — „Die Botschaft hör' ich wohl, allein mir fehlt der Glaube!“

Aus amerikanischen Stahlwerken.

Die „*Ohio Steel Company*“ zu *Youngstown* hatte vor einiger Zeit mit Dampf- und Wasserwerk zu kämpfen und da man nicht bis zur Fertigstellung einer neuen Kesselanlage warten wollte, so stellte man sechs Locomotiven

* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 900.

** „ „ „ 1893, „ 679.

*** „ „ „ 1895, „ 47.

* Vgl. den Bericht über die inzwischen praktisch ausgeführten Versuche. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 12, Seite 574.

nebeneinander hinter dem Kesselhaus auf und verband dieselben untereinander durch eine Dampfleitung. Da jede Locomotive bis zu 100 HP Dampf lieferte, so entsprach die Gesamtleistung dieser Aushülfsanlage 600 HP.

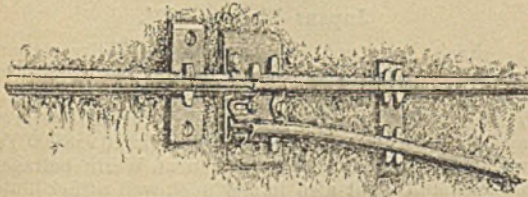
Die „Cleveland Rolling Mill Co.“ transportirt täglich ungefähr 500 t flüssiges Roheisen von ihrer Centralhochofenanlage nach dem Stahlwerk zu Newburg über einen Strang der Erie Railroad. Die fünf engl. Meilen betragende Strecke dieser Normalspurbahn wird in 15 Minuten zurückgelegt. Bei dem Stahlwerk angekommen, wird der Wagen mittels eines Aufzugs in die Höhe gehoben, die Pfanne geschwenkt und der flüssige Inhalt derselben in einen Roheisenmischer entleert.

Einschiienenbahn.

Je mehr die Kleinbahnen ihre Spurweite vergrößern und sich damit den Vollbahnen nähern, um so mehr entfernen sie sich von der Einrichtung, welche an vielen Ursprungsstellen des Frachtgutes verlangt wird, wo dieses gewonnen und von wo es



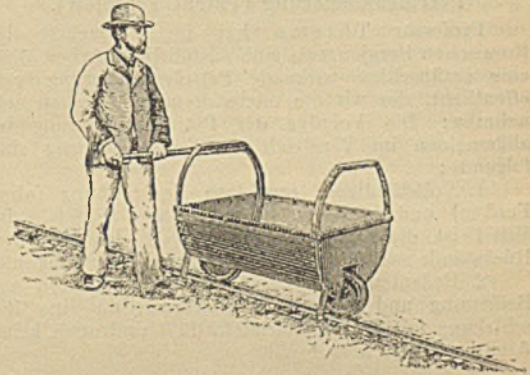
gewissen Sammelstellen zugeführt werden soll. Auf diesen Strecken sind häufig nur die allereinfachsten Verkehrsmittel anwendbar, aber auch ausreichend und darum zweckmäßig. Eine solche Einfachheit hat die leichte Verlegbarkeit, einen möglichst kunstlosen, einen solchen Ortswechsel zur Vorbedingung, der sich mit den einfachsten Mitteln und den geringsten Bodenarbeiten überall ausführen läßt, wo eine gewisse Wegbarkeit vorhanden ist. Diesen Bedingungen steht ein Verbreitern des Geleises, das heute vielfach angestrebt wird, schnurrstracks entgegen, sie verlangen vielmehr häufig eher ein Heruntergehen damit. Das hat aber auch seine praktisch-technische Grenze. Die Vermittlung beider sich entgegenstehenden Forderungen



ist den Franzosen mit der Einschiienenbahn, dem Anschein nach, gelungen, über welche „La Revue technique“ vom 10. April d. J. berichtet. Diese Bahn hat weder mit der Einschiienenbahn Boyntons, noch mit der Lartigues, so wenig in der technischen Ausführung, wie im Betriebe irgend etwas gemein. Während diese Bahnen dem Personen- und Güterverkehr mit Maschinenbetrieb dienen sollen, bezweckt jene das Fortschaffen von Lasten durch Menschenkraft. Die Schienen sind auf kurzen eisernen Schwellen abnehmbar befestigt und tragen an einem Ende eine, die Sohle und den Steg an beiden Seiten bis zum Kopf umschließende, oben geschlitzte Hülse aus Stahlblech aufgesteckt und nicht durch Nieten oder Bolzen befestigt, in welche das freie Ende der nächsten Schiene mit Spielraum hineingesteckt wird. Den Einfluß größeren Spielraums beseitigt man durch Eintreiben kleiner Holzkeile, wodurch das Geleise gleichzeitig in gerade Linie gerichtet wird. Diese Verbindung hindert den

Seitenschub, gegen Längsverschiebung ist bei der Einfachheit des Betriebes überhaupt kein Schutz nöthig. Dafs eine solche Schienenbahn, in der denkbar einfachsten Weise, nur mit Hülfe des Spatens verlegbar ist, bedarf keiner Auseinandersetzung. Die Schienen wiegen 4,5 bis 7 kg der lfd. Meter und sind 5 m lang.

Die Wagen, deren Oberbau im allgemeinen denen der Schmalspurbahnen gleicht, haben zwei vor einander stehende Doppelflantschräder. Der Wagenkasten trägt an einem Ende in Hüfthöhe eines Mannes einen seitlich herausstehenden Querarm, an welchem der Wagenführer schiebt und gleichzeitig den Wagen im Gleichgewicht hält. Ein solcher mit 300 kg Erde gefüllter Wagen soll sich auf diese Weise durch einen Mann ebenso leicht fortschaffen lassen, wie 60 kg in einer gewöhnlichen Schiebkarre, was einer fünf-fachen Arbeitsleistung entspräche. Diese Einschiienenbahn schließt selbstredend den Maschinenbetrieb aus, würde unsers Erachtens aber das Vorspannen von Pferden, sogar das Verkuppeln mehrerer Wagen zu einem Zuge wohl gestatten, wenn eine entsprechende Zahl Leute angestellt sind, die das Umkippen der Wagen verhindern. Man könnte auch die Wagenkasten oben durch Schubriegel verbinden, so dafs nicht einmal für jeden Wagen ein Mann erforderlich sein würde. „Revue technique“ will die Wagen für die mannigfachsten Betriebs- und Wirthschaftszwecke



verwenden und diesen ihren Oberbau in gleicher Weise anpassen, wie wir es bei Schmalspurbahnen kennen. Für den Pferdebetrieb sind die oberen Rahmenstücke der Kopfwände des Wagenaufsatzes seitlich entsprechend verlängert und hier durch zwei Querstücke zu einem Joch verbunden, in welchem das Pferd geht und das Gleichgewicht der Wagen mittels eines um das Widerrist gelegten Riemens, wie bei Karren mit Gabeldeichsel, erhält. Die Zugkette ist am Wagenrahmen angelegt. Eine aufklappbare Stütze unter dem Joch hindert den Wagen am Umkippen wenn das Pferd nicht eingespannt ist. Nach unserer Quelle sollen Ausweichen in der Weise hergerichtet werden, dafs ohne Weichenanschluss ein Nebengeleise so weit abgezweigt wird, dafs die Wagen sich vorbeifahren können (s. Abbild.). Diese Einfachheit scheint uns, wenigstens für manche Fälle, zu weit getrieben. Die angegebene Art der Ausweiche erfordert ein Aufkippen und Hinübersetzen des Wagens auf die Nebenschiene, erst mit dem Vorder-, dann mit dem Hinterrade. Selbst wenn das Gewicht des beladenen Wagens dieser Art des Ausweichens keine Schranke setzte, würde doch ein Verkuppeln von Wagen mit Zughierbetrieb ausgeschlossen sein, zumal wenn man auch zwei Wagen untergestelle verkuppelt, um sie mit Langholz zu beladen. Eine Weiche, die für ein Einschiienengeleise ohnehin sehr einfach sein würde, scheint uns zweckmäßiger und für den genannten Betrieb auch unentbehrlich.

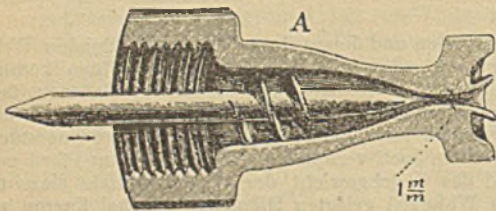
„Revue universelle“ empfiehlt diese Einschienenbahn besonders zur Verwendung in den Colonien Tonkin und Tunis, wo sowohl der Wegebau für den Wagenverkehr als die Anlage von Schmalspurbahnen und deren Unterhaltung kostspielig ist, und verspricht sich hervorragende Dienste von ihr für Kriegszwecke zum Nachschube von Lebensmitteln und Kriegsmaterial, besonders aber zum Transport Kranker und Verwundeter vom Schlachtfelde nach zurückliegenden Lazarethen. Bevor wir so weit hinausliegende Verwendungszwecke ins Auge fassen, möchten wir auf näherliegendem Gebiete, z. B. in der Landwirthschaft, erst Erfahrungen im Betriebe solcher Bahnen sammeln lassen. Es würde sich zunächst darum handeln, welcher Grad von Sicherheit gegen das Umkippen des Wagens durch die erwähnte Art seiner Fortbewegung auf der Schiene geboten wird, welche Geschicklichkeit und Kraft vom Arbeiter dazu gefordert wird, sowie ob und wie die Technik dabei zu Hilfe kommen kann und muß. Wir denken hierbei u. a. an seitliche Stützen, die beim Beladen des Wagens ohnehin nicht entbehrlich sein werden, die sich aber auch wohl für den Transport zu Sicherheitszwecken einrichten ließen. Uns will es scheinen, daß die Schiebkarre in vielen Fällen sich vortheilhaft durch die Einschienenbahn ersetzen ließe.

J. C.

Petroleumfeuerung (Patent Tentelew).

Professor Thieme hat im Januarheft des Russischen Bergjournals eine ausführliche Arbeit über eine geräuschlos wirkende Petroleumfeuerung veröffentlicht, der wir die nachstehenden Angaben entnehmen: Die Vorzüge der Petroleumfeuerung im allgemeinen im Vergleich mit Kohlenfeuerung sind folgende:

1. Vollständigere rauchlose Verbrennung (ohne Funken) und größerer Nutzeffect des Kessels. Im Mittel ist die Verdampfungsfähigkeit der Naphtharückstände zweimal größer als diejenige der Steinkohle.
2. Bedeutende Ersparnis an Arbeitskräften zur Bedienung und Wartung der Kessel, da eine Beschickung mit Brennmaterial fortfällt und auch keine Asche gebildet wird.*



3. Die Möglichkeit einer schnelleren In- und Ausbetriebsetzung der Feuerung.

4. Die Zuführung des Brennmaterials zum Kessel gestaltet sich viel einfacher und billiger. Für den Transport auf weite Entfernungen dienen Cisternen-Dampfboote und ebensolche Waggons, zur Aufbewahrung eiserne Cisternen oder hölzerne unterirdische Behälter.

5. Die Schornsteine können geringere Abmessungen erhalten, da Roste nicht vorhanden sind und infolge der Wirkung des Zerstäubens der Zug des Schornsteins bei der Petroleumheizung zwei- bis dreimal kleiner sein kann als bei Steinkohle.

Was nun die Tentelewsche Einrichtung an sich betrifft, so ist diese im Grunde genommen nichts Anderes als die bekannte Körtingsche Streudüse. In obenstehender Figur ist eine derartige Streudüse

* In der Fabrik von Nobel in Baku sind zur Bedienung von acht Kesseln nur ein Heizer und ein Gehülfe erforderlich.

mit 1 mm Mündungsweite in natürlicher Größe dargestellt. Sie besteht aus zwei Theilen, einem Mantel A und einer in diesem befindlichen Schraube, die dem ausfließenden Petroleumstrahl eine drehende Bewegung ertheilt, wobei vermöge der Fliehkraft das Petroleum zerstäubt wird. Die Streudüse wird an einem mit Stopfbüchse und Regulirungsklappe versehenen Rohre befestigt, und läßt sich dieses durch eine Drehung leicht in die Arbeitsstellung und aus dieser herausbringen. Die Rohnaphtha wird zunächst filtrirt und dann durch Dampf auf 70 bis 80° C. erwärmt und der Streudüse unter einem Druck von 3 bis 8 Atm. zugeführt.

Die zur Verwendung kommenden Naphtharückstände (Masut) stellen im Sommer eine braune Flüssigkeit von olivenölarthiger Consistenz dar. Im Winter ist der Masut zuweilen so dick, daß er erst durch Dampf erwärmt bezw. verflüssigt werden muß. Die Verdampfungsfähigkeit desselben ist 1,75 mal größer als diejenige der besten englischen Steinkohle und etwa zweimal so groß als die einer mittelmäßigen Kohle.

Die Goldausbeute in Johannesburg

ist in ständigem, mächtigem Wachsen begriffen. Während sie im Jahre 1888 erst 230 917 Unzen, im Jahre 1892 1 210 903 Unzen und im Jahre 1893 1 478 473 Unzen betrug, ist sie im verflorbenen Jahr auf 2 024 159 Unzen im Gesamtwerthe von 145 739 448 *M* gestiegen. Der Monat Juni lieferte 200 941 Unzen, die höchst dagewesene Monatsziffer. Man beschäftigt sich in Johannesburg im allgemeinen mit der Frage, wie tief man in der Mitte im Bergwerk gehen kann, man glaubt, daß man weder wegen Zunahme des atmosphärischen Drucks, noch wegen der Höhe der Temperatur Schwierigkeiten finden wird, um bis zu 6000 Fuß gehen zu können. Die Zunahme des atmosphärischen Drucks hält man schon aus dem Grunde als etwa nicht in Betracht kommend, weil die Lage des Whitwatersrand an sich eine sehr hohe ist, und wegen der Temperaturhöhung weist man auf die bekannte Constockgrube hin mit ihrer hohen Temperatur.

Japans Einfuhr 1894.

Nach dem von der japanischen Zollverwaltung herausgegebenen Handelsbericht für das Jahr 1894 hat die Gesamteinfuhr überhaupt aus Deutschland 7 909 500 Yen, aus Großbritannien 42 190 000 Yen, aus den Vereinigten Staaten von Amerika 10 938 000 Yen und aus Frankreich 4 348 000 Yen an Werth betragen. Deutschland steht also immer noch weit zurück hinter Großbritannien und ist überdies im Berichtsjahre sehr bedeutend überholt worden von der nordamerikanischen Union, deren Fabricate in Ostasien sich mit größtem Eifer auszudehnen suchen.

Einen sehr bemerkenswerthen Erfolg in Japan hat Nordamerika unter Anderem in Dynamomaschinen im letzten Jahre gehabt, indem von dort für 145 200 Yen bezogen wurden, dagegen aus Großbritannien für 49 322 Yen und aus Deutschland für 18 100 Yen. Das ist um so merkwürdiger, als noch 1892 der Import aus Deutschland sich auf 74 000 Yen bewerteth und damit den größten Theil des Bedarfs allein gedeckt hatte. Ob das deutsche Fabricat den stärker gewordenen Wettbewerb nicht hat aushalten können oder ob andere zufällige Ursachen vorliegen, ist nicht zu ersehen.

Aus den Ziffern für den Import von Eisenbahnschienen ist ersichtlich, daß die Zufuhr aus Deutschland 1893 gegen 1892 sehr zurückging, aber im Berichtsjahre zweimal so groß war als 1892. Dessenungeachtet zeigt Belgien den besten Fortschritt.

Der Import von Schienen sowie Stangeneisen bewertete sich 1894 in Yen:

	Schienen	Stangeneisen
Aus Deutschland . . .	21 900	341 000
„ England . . .	1 150 400	572 000
„ Belgien . . .	36 800	410 000

Außerordentlich zugenommen hat die Einfuhr aus Deutschland von eisernen Nägeln; gegen 1892 hat sie sich fast verdoppelt. Sie bewertete sich auf 1 017 000 Yen, ungefähr 75 % der Gesamteinfuhr.

Ueber die Einfuhr von „Spinnmaschinen“ wird auch eine Statistik mitgetheilt. Nach ihr wären an Spinnmaschinen eingeführt, ihrem Werthe nach in Yen:

	1892	1893	1894
Aus Deutschland . . .	6 600	17 000	14 900
„ England . . .	348 000	1 890 000	2 786 000
„ Frankreich . . .	200	2 600	57 600

Hier liegen offenbar Irrthümer vor, die ihren Grund vielleicht darin haben, daß der Begriff „Spinnmaschine“ verschieden gefaßt ist (die Einfuhr sämtlicher Maschinen, Apparate und Instrumente bewertete sich 1892 auf 2 218 000 Yen, 1893 auf 3 978 000 Yen) und die auch damit zusammenhängen mögen, daß viel deutsches Fabricat über England nach Japan gelangt. Jedenfalls geben die mitgetheilten Zahlen ein durchaus falsches Bild zu Ungunsten Deutschlands.

Ueber Stand und Zukunft der Eisenbahnen in Japan ist mitzutheilen, daß seit dem 30. September 1893 wo 1880 engl. Meilen Eisenbahnen im Betriebe, 267 Meilen im Bau und 119 Meilen noch zu bauen waren, 62 neue Eisenbahnprojecte an den Eisenbahnrathe eingereicht sind, welche zusammen 1300 bis 1400 Meilen mit einem Kapital von 56 200 000 Yen darstellen, und man glaubt, daß von diesen Projecten wenigstens die Hälfte mit einem Kapital von etwa 30 000 000 Yen wird bewilligt werden. Außerdem sollen in den nächsten 20 Jahren noch andere 12 Regierungslinien in einer Gesamtlänge von 1264 Meilen und mit einem Kostenanschlag von 100 800 000 Yen gebaut werden. Sachverständige sind der Ansicht, daß zwei Drittel des Kapitals für die Baukosten zu rechnen sind, und daß 15 bis 20 % der Durchschnittsausgaben für Eisenbahnschienen und rollendes Material an das Ausland zu zahlen sein werden.

M. Bu.

Rußlands Außenhandel 1894.

Das russische Finanzministerium veröffentlicht die Statistik der Einfuhr und Ausfuhr über die ganze europäische Grenze für das Jahr 1894, mit den Zolleinnahmen aus den hauptsächlichsten Waarengruppen.

Bezüglich der Erzeugnisse der Stahl- und Eisenindustrie ziehen wir folgende Zahlen aus:

Die Einfuhr von Gußeisen in Gänzen, im Bruch und in Spähnen hat im Durchschnitt des Jahres fünfts 1889 bis 1893 6 401 000 Pud, 1894 dagegen 10 110 000 Pud betragen. Noch größer ist die Zunahme in der Einfuhr von Eisen, von 4 611 000 Pud im genannten Jahresdurchschnitt auf 11 254 000 Pud im letzten Jahre. Darunter waren 2 899 000 Pud und 6 742 000 Pud Band- und Sortireisen, mit Ausnahme von Sortireisen mit 18 Zoll Breite oder Höhe oder 7 Zoll Dicke oder Durchmesser, und 1 712 000 Pud beziehungsweise 4 512 000 Pud Eisen in Blättern. Band- und Sortirstahl jeder Art, letzteres wieder mit der Ausnahme von Stahl mit den bei Sortireisen aufgeführten Dimensionen, weist eine Einfuhr auf von 689 000 Pud und 1 861 000 Pud.

An sich weniger umfangreich, doch ebenfalls von erheblicher Zunahme sind die Zufuhren gewesen von Kessellarbeiten, 187 000 Pud im Jahresdurchschnitt 1889 bis 1893 und 384 000 Pud im Jahre 1894; von Eisen- und Stahlfabricaten von mehr als 5 Pfund Gewicht, 260 000 Pud und 386 000 Pud; von Sensen und Sichel, Häckselmessern, Schaufeln, Hacken, Heugabeln und dergleichen, 236 000 Pud und 350 000 Pud; von Handwerkzeug für Künstler, Handwerker und Fabriken, 229 000 Pud und 379 000 Pud.

In landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen (außer Dampfmaschinen) ist die Einfuhr von 555 000 Pud auf 1 002 000 Pud angewachsen, und von anderen Maschinen aus Eisen, Locomobilen mit oder ohne complicirte Dreschmaschinen eingerechnet, wurden 1889 bis 1893 durchschnittlich 2 195 000 Pud, 1894 4 260 000 Pud eingeführt.

Die Einfuhr von Stein-, Torf- und Holzkohlen, Koks und Torf ist nur wenig gestiegen, von 112 614 000 Pud auf 137 890 000 Pud.

Ganz beträchtlich geringer stellt sich die Zunahme der letztjährigen Einfuhr, wenn man nur das Jahr 1893 zur Vergleichung heranzieht, weil in diesem Jahre die Einfuhr erheblich höher war, als in den Vorjahren infolge des drohenden Zollkrieges. So ergibt die Summe der oben aufgeführten Waarenposten, abgesehen von Kohle, für 1889 bis 1893 eine Durchschnittseinfuhr von 15 811 000 Pud, für 1893 allein eine Einfuhr von 19 398 000 Pud und für 1894 von 30 751 000 Pud. Ebenfalls infolge des Zollkrieges sind auch die Zahlen für 1894 als normale nicht anzusehen, weil nach der monatelangen Sperrung der Grenzen der Bedarf natürlich ein weit größerer war, als zu Zeiten ungestörten Verkehrs. Als Maßstab für die Wirkung des neuen Handelsvertrages auf die Einfuhr von Eisenwaaren sind demnach oben mitgetheilte Zahlen nur mit Vorsicht zu gebrauchen. M. Bu.

Bücherschau.

Elektro-Metallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. Von Dr. W. Borchers. II. Aufl. 1. Abth. Mit 87 Textbildern. Braunschweig, b. Harald Bruhn.

Wir begnügen uns heute mit einem einfachen Hinweis auf diese literarische Erscheinung von ganz hervorragendem Interesse; die vorliegende Abtheilung enthält neben einer knappen theoretischen Einleitung über Elektrolyse und elektrothermische Arbeit die Alkali- und Erdmetalle und die reinen Erdmetalle, während der zweiten Abtheilung, deren Erscheinen

im Laufe des Jahres in Aussicht gestellt ist, die Schwer- oder Erzmehalle vorbehalten bleiben. Bei der ersten Auflage waren dem bekanntlich jetzt an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenkunde in Duisburg thätigen Verfasser infolge bestehender Verpflichtungen aus früherer Fabrikpraxis viele Einschränkungen auferlegt; der Umstand, daß die Zeitdauer dieser Verpflichtungen nunmehr abgelaufen ist, hat eine umfangreiche Vermehrung und gänzliche Umarbeitung des Werkes bewirkt. Mit Spannung darf man der Vollendung des Werkes entgegensehen, bis zu welcher wir uns eine nähere Besprechung vorbehalten. Die Redaction.

Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1894. Im wissenschaftlichen Theil bearbeitet von Dr. W. Nernst-Göttingen, im technischen Theil von Dr. W. Borchers-Duisburg. I. Jahrgang. Bei Wilh. Knapp in Halle a. S. Preis 10 *M.*

Die Fortschritte auf elektrochemischem Wege sind erfreulicherweise gerade in unserem Vaterlande sehr große. In dieser Zeitschrift ist darüber berichtet worden, daß die Elektrochemiker sich im Vorjahr zu einer „Deutschen elektrochemischen Gesellschaft“ zusammengeschlossen haben; diese besitzt heute bereits 420 Mitglieder, darunter 83 ausländische in 15 Ländern. Wenn Prof. Dr. Ostwald in seiner kürzlich an die Hauptversammlung dieser Gesellschaft gerichteten Begrüßungsrede meinte, hieraus den Schluß ziehen zu dürfen, daß Deutschland, „das Land der unverwüsthlichen Freude am Forschen und am Lehren“, vom Schicksal dazu ausersehen zu sein scheine, den Professor unter den Culturländern zu machen, so liefert das vorliegende neue Jahrbuch einen weiteren Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung, aber im besten Sinne des Worts!

Der wissenschaftliche Theil und der die angewandte Elektrochemie behandelnde Theil sind gänzlich voneinander getrennt; der erstere nimmt 62, der letztere 200 Seiten ein.

Dr. Nernst schiebt dem von ihm behandelten wissenschaftlichen Theil die allgemein-wissenschaftlichen Gesichtspunkte voraus, welche für die moderne theoretische Elektrochemie von Bedeutung sind. Die Zusammenstellung ist sehr übersichtlich gruppiert und als Einleitung sehr zweckmäßig.

Dr. Borchers behandelt dann auf durchaus praktischer Grundlage der Reihe nach die Erzeugung der elektrischen Energie, die Accumulatoren, die elektromagnetische Aufbereitung, die elektrochemischen Apparate und Methoden, die Fortschritte bei den einzelnen Metallen und Metalloiden, der Alkali- und Chlorindustrie, in der Analyse u. s. w. Den Schluß bildet eine schätzenswerthe Uebersicht der einschlägigen literarischen Erscheinungen des Jahres 1894.

Die Art der Behandlung zeigt die theilweise Wiedergabe des Abschnittes über „Eisen“ auf Seite 736 in dieser Nummer.

Das Buch, dessen reicher Inhalt schlagender Beweis für seine Zeitgemäßheit ist, wird den Vielen, welche auf dem Gebiete der Elektrochemie Belehrung suchen, eine höchst willkommene Erscheinung sein; die treffliche Art der Behandlung verdient um so größere Anerkennung, als das Material schwer zu beschaffen und nicht leicht zu sichten war.

Schrödter.

Die Grundvorstellungen über Electricität und deren technische Verwendung. In Form eines Gesprächs zwischen Laie und Fachmann. Von Dr. C. Heinke, Docent für Elektrotechnik an der technischen Hochschule in München, Leipzig, bei O. Leiner. Preis 1,50 *M.*

Der Verfasser, welcher den Lesern dieser Zeitschrift durch viele dankenswerthe Mittheilungen, namentlich durch seine elektrotechnischen Briefe* bekannt ist, stellt in diesem Büchlein an den „Laien“ weit geringere Ansprüche als in den genannten Briefen. Er hat die Form des Katechismus gewählt; der Laie stellt seine Fragen, welche der Fachmann dann beantwortet. Letzterer hat das Bestreben, ersterem zunächst eine ganz bestimmte Grundvorstellung über das Wesen der

Electricität zu verschaffen und darauf ein richtiges Auffassen der verschiedenen Anwendungen der Electricität aufzubauen. Ein durch die Anlage einer elektrischen Straßenbahn entstandener Wunsch seines Vaters war die unmittelbare Anregung zu der kleinen Schrift, deren Ton sehr glücklich getroffen ist. Wenn Verfasser in einem hübschen Bild einleitend bemerkt, daß ebenso wie Jedermann, der durch Besteigen eines Berges einen Ueberblick über die umliegende Gegend erlangen will, die Arbeit des Steigens auf sich nehmen muß, so auch für den Leser des Büchleins eine gewisse Gedankenarbeit unerlässlich ist, so wird Jeder, der das Büchlein gelesen hat, seinem Autor das Zeugniß bereitwillig ausstellen, daß dieser ihm mehr als Führer bis zur Bergeshöhe gewesen ist, daß er ihm einen breiten, behaglich zu erstigenden Pfad angelegt hat.

Schr.

The Mineral Industrie, Vol. III, by Richard P. Rothwell. The Scientific publishing Co., New York 253. Broadway.

Den zwei ersten Bänden dieses Werks, welche bekanntermaßen den Bergbau der Ver. Staaten und seine Statistik für 1892 bzw. 1893 in ausführlicher Weise behandeln, wird in Bände der dritte, für das Jahr 1894 bestimmte Band nachfolgen, wie dies ein vor uns liegender Aushängebogen desselben bezeugt. Derselbe enthält eine interessante Uebersicht über die gesammte bergbauliche Thätigkeit der Ver. Staaten in den Jahren 1893 und 1894; sie begreift sowohl die Erze wie auch nichtmetallischen Producte in sich. Ist auch die Erzeugung von 1893 auf 1894 im ganzen nur um Weniges zurückgegangen, so ist doch ihr Werth infolge allgemeinen Niedergangs von rund 600 Mill. Dollar auf rund 540 Mill. zurückgegangen. Wesentlich gestiegen ist die Goldgewinnung, von rund 36 Mill. Dollar auf fast 40 Mill. Werth, während die Silbergewinnung gleichzeitig erheblich zurückging.

Die Statistiken werden durchweg von den Werken direct eingezogen; sie ergänzen bzw. berichtigen zum Theil die regierungsseitig eingeholten Angaben. Der Aufwand an Mühe, welcher in den früheren Auflagen gemacht war, und die Schnelligkeit, mit welcher die Sichtung des schwierigen und umfangreichen Materials erfolgte, war geradezu erstaunlich, und darf man daher dem neuen Bande mit großem Interesse entgegen schauen.

Schr.

Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Příbram und der Königlichen ungarischen Bergakademie zu Schemnitz. Herausgegeben von Hans Höfer und C. v. Ernst. XLII. Band, 1. und 2. Heft, 1894. Wien 1894, Manzsche Buchhandlung.

Das erste Heft des laufenden Jahrgangs enthält sämtliche auf dem allgemeinen Bergmannstag in Klagenfurt 1893 gehaltene Vorträge, nämlich: Ueber die Sanirung der Bruderladen, von Dr. G. Schneider; Einige Worte über die Regulierungsarbeiten an den Katarakten der unteren Donau, von Professor F. Kupelwieser; Verfahren Torf, Lignit und Braunkohle zu verkoken, von Professor J. Schnabegger; Kärntens Stein- und Braunkohlenformation in national-ökonomischer Beziehung, von Inspector A. Tschebuli; Notizen über Zinkblenderöstung, von Director L. Jahnke; Ueber die Entstehung der Blei- und Zinkerzlagertstätten in auflöshchen Gesteinen, von F. Pošepný und über das alte und moderne Quecksilberverhüttungswesen in Idria, von Oberhüttenverwalter Karl Mitter.

Das zweite Heft enthält eine umfangreiche Abhandlung über amerikanische Bergwerks- und Hüttenmaschinen von A. v. Ihering, in welcher

* „Stahl und Eisen“ 1892, S. 745 u. s. w.

der Verfasser der Reihe nach die Fördermaschinen, Luftcompressoren, Gebläsemaschinen und Walzenzugmaschinen behandelt.

Es folgen sodann Mittheilungen des k. k. General-Probiramts in Wien aus den Verwaltungsjahren 1892 und 1893, bearbeitet vom Regierungsrath Dr. E. Priwoznik. Wir finden daselbst ausgeführte Analysen von Eisen-, Chrom-, Wismuth-Erzen, von Bleiglanz und Fahlerz, von Hüttenproducten (Roheisen, Spiegeleisen, Guß-, Martin- und Wolframstahl, Ferrochrom, Kupfer, Nickel und Bronze), von Schlacken, von Brennmaterialien, Brunnenwasser und Salzsoolen.

Eine dritte Arbeit behandelt die montanistischen Unterrichtsanstalten Oesterreichs und Ungarns im Jahre 1892/93.

Friedrich Freiherr zu Weichs-Glon, *Das finanzielle und sociale Wesen der modernen Verkehrsmittel*. Tübingen 1894, H. Laupp.

Ein nicht uninteressantes Buch, mit dessen Ausführungen wir zum Theil auch übereinstimmen — z. B. da, wo es von dem Verhältniß der Post zur Eisenbahn redet — das aber, auf theilweise falschen Voraussetzungen aufgebaut, zu wunderlichen Ergebnissen kommt. Beispielsweise meint der Verf. S. 141: „Eine auf die höchsten Einnahmen abzielende Tarifpolitik bildet in jeder Hinsicht eine stricte Forderung staatlicher Verkehrsmittel-Finanzpolitik und eine unerläßliche Bedingung, einerseits um den steigenden Bedürfnissen des Staatshaushalts gerecht werden zu können, andererseits um das Gebäude des Staatshaushalts vor Erschütterungen, die Steuerzahler dagegen vor Leistungen zu bewahren, welche ihnen, wie dies bei den Dividendenzuschüssen an Privatbahnen der Fall ist, nie mehr in irgend einer Gestalt (!) zu gute kommen, sondern zu fast immer verlorenen Beiträgen und Unterstützungen an die Besitzer von Actien und Obligationen verwendet werden.“ Dafs eine, durch niedrige Tarife bewirkte wirtschaftliche Befruchtung des Landes durch Hebung der Schätze des Erdinnern u. s. w. in tausendfacher Form dem Staatsschatze und damit indirect dem Steuerzahler zu gute kommt, davon scheint der Verf. eine Ahnung nicht zu haben. Denn auf S. 25 spricht er es nicht allein ganz kategorisch aus, dafs ermäßigte Tarife lediglich „Verminderung der Einnahmen“ bedeuten, sondern S. 33 meint er sogar: „Die Benutzung der Eisenbahnen zum Transport von Gütern verengt des weiteren den Kreis der Inanspruchnehmenden; eine Eisenbahn mag die Güter sogar unentgeltlich befördern, so wird doch nur Derjenige daraus Nutzen ziehen und sie zum Transport gebrauchen können, der überhaupt Anlafs hat, Güter zu versenden.“ Beides ebenso falsche, als naive Ansichten; denn dafs Tarifermäßigungen sehr häufig zu erhöhten Einnahmen führen, ist ebenso unumstößliche Thatsache, als es doch kein mit volkswirtschaftlichen Verhältnissen nur annähernd bekannter Mensch leugnen wird, dafs an der Ermöglichung eines Transports von Gütern durch die Eisenbahn doch noch andere Elemente auf das stärkste mitinteressirt sind, als lediglich Derjenige, „der überhaupt Anlafs hat, Güter zu versenden“, so z. B. die Arbeiter der industriellen Werke, die Städte, in denen letztere liegen, u. a. m. Das Märchen von der unter allen Umständen durch Tarifermäßigungen eintretenden größeren Belastung des „Steuerzahlers“ sollten doch Leute nicht aufwärmen, die darauf Anspruch machen, „wissenschaftliche“ Beiträge zu volkswirtschaftlichen Fragen zu liefern. Zu ihrer Widerlegung genügt die Erinnerung an die Erzählung von der alten Frau, welche die Henne schlachtete, die ihr die goldenen Eier legte.

Dr. W. Beumer.

M. Hans Kloessel, *Der Deutsch-Russische Handelsvertrag*. Geographie und Volkswirtschaft Rufslands. Gesetze und Tarife des Deutschen und Russischen Zollwesens für die Ausfuhr deutscher Waaren nach Rufsland und die Einfuhr russischer Waaren nach Deutschland. Bielefeld und Leipzig 1895, Velhagen & Klasing. Brosch. 8 *M.*

Das vorliegende Werk kann mit Recht als ein Handbuch für den Export und den Import bezeichnet werden. Es enthält neben einer Einleitung, welche das geschichtliche Werden des Deutsch-Russischen Handelsvertrags darlegt, ein interessantes Exposé über Rufslands geographische Lage, Verwaltung, Justiz und Volkswirtschaft und bespricht sodann zunächst Landwirtschaft, Industrie und Handel des europäischen Rufsland, insbesondere Rufslands Bezug von Deutschland und Deutschlands Bezug von Rufsland. Sodann geht das Werk des Näheren auf das asiatische Rufsland ein, bespricht Kaukasiens Production, die Manganzlager Transkaukasiens, Sibirien und Turkestan, die deutschen Consulate in Rufsland und die Staatsverträge zwischen Deutschland und Rufsland. Es folgt sodann eine Darlegung der Ausfuhr deutscher Waaren nach Rufsland, der Einfuhr russischer, österreichischer, rumänischer, serbischer, italienischer, schweizerischer, belgischer und griechischer Waaren nach Deutschland und endlich die Ausfuhr deutscher Waaren nach dem Großherzogthum Finland, — Alles in außerordentlich sorgsamer Weise mit zuverlässigem statistischem Material belegt. Das Werk kann somit allen, mit Rufsland Import- und Exportbeziehungen unterhaltenden, deutschen Industriellen auf das wärmste empfohlen werden.

Dr. W. Beumer.

Troje, Steuerrath und Dirigent des Hauptsteueramts zu Prenzlau, *Die Regulative und sonstigen Ausführungsbestimmungen* (einschl. der wichtigsten Vertragsbestimmungen) *zu den Zollgesetzen* nebst den Bestimmungen über den Uebergangsabgabenverkehr. V. Aufl. Harburg a. d. E. 1895, Gustav Elkan (Franck & Riffert).

Das wiederholt von uns empfohlene, für den Beamten sowohl als den Zollpflichtigen unentbehrliche Buch hat die 5. Auflage erlebt, welche die einschlägigen Regulative und Ausführungsbestimmungen nach dem neuesten Stande enthält und die große Uebersichtlichkeit der früheren Ausgaben theilt. Neuaufgenommen hat der Verf. das Regulativ bezüglich des Verschlusses der Rheinschiffe sowie die Bestimmungen über die Mitwirkung der Zollbehörden bei Ausführung des Gesetzes zum Schutz der Waarenbezeichnungen. Unsere frühere Empfehlung begleitet das Werk auch in seiner neuen Gestaltung.

Dr. W. Beumer.

H. Makower, Rechtsanwalt und Notar, *Das allgemeine deutsche Handelsgesetzbuch*. Mit Commentar. Elfte verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin, J. Guttentag. Preis ungeb. 16 *M.*

Der ausgezeichnete Makowersche Commentar zum deutschen Handelsgesetzbuch liegt hier in XI. Auflage vor und weist bedeutende Verbesserungen gegen die früheren Ausgaben auf. Nicht allein sind die inzwischen ergangenen Urtheile des höchsten Gerichtshofes (des Obertrib. des R.-O.-G. und des R.-G. bis einschl. Band 28), welche zum besseren Verständniß des H.-G.-B. dienen oder Controversen desselben entscheiden, nachgetragen, sondern auch mehrere werth-

volle Aenderungen in den Noten vorgenommen. Die seit Emanation des H.-G.-B. erlassenen Gesetze, welche mit demselben in naher Verbindung stehen, sind theils in erkennbarer Weise (mit lateinischen Lettern) dem Texte eingefügt, theils in einem Anhang nachgetragen. Das sorgfältige Register endlich erleichtert die Auffindung derjenigen Materien, welche in den Noten behandelt sind und mit dem Texte der Gesetze manchmal nur in loser Verbindung stehen. So stellt das Ganze ein überaus sorgfälliges, bequem und rasch orientirendes Werk dar.

Bergbaupolitische Fragen. Von Dr. Gustav Schneider, Advocat in Teplitz. Wien, Manzsche Buchhandlung.

Es werden behandelt: Territoriale Regelung der Bergbauverhältnisse; Oekonomie des Bergbetriebs; Genehmigung der Betriebspläne; Bergpolizei; Schutz des Eigenthums; Schutz gemeinnütziger Anlagen; Schutz von Wasserläufen, Quellen und Brunnen; Schutz der Heilquellen; Bergschadenersatz; Enteignung für Bergbauzwecke; Berginspectorat.

Das Buch ist eine im Auftrag der böhmischen bergmännischen Vereine verfasste Denkschrift, zu welcher ein im Januar 1894 im böhmischen Landtag gestellter Antrag Anlaß gewesen ist. S.

Brockhaus' Conversationslexikon. 14. Auflage, XIV. Band.

Das häufig von uns besprochene Unternehmen nähert sich mit schnellen Schritten seiner Vollendung. Der soeben erschienene Band, dem nur noch zwei folgen, enthält die Stichworte zwischen Rüdeshelm und Soccus.

Auf einen Umstand, der vielleicht noch nicht in gebührender Weise bekannt ist, der sich aber gerade in jetziger Reisezeit angenehm bemerkbar macht, sei diesmal die Aufmerksamkeit gelenkt; es ist dies die Beigabe von Plänen für alle größeren Städte, so daß man sich vor der Abreise durch einen Blick darauf zu orientiren vermag.

Beskrifning och Förteckning öfver Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolags Myntkabinett. Af Carl Sahlin. Falun, 1895.

In der vorliegenden, 97 Quartseiten umfassenden Arbeit hat der Betriebsleiter der bekannten schwedischen

Kopparbergs-Actiengesellschaft, Hr. Carl Sahlin, nicht nur ein genaues Verzeichniß nebst Beschreibung aller im Münzencabinet der genannten Gesellschaft befindlichen Münzen, Medaillen, Marken und Banknoten gegeben, sondern auch sehr interessante Mittheilungen über die ehemalige Art des Münzenprägens gemacht, welche von zahlreichen Abbildungen begleitet sind. Das größte Interesse bieten für Numismatiker ohne Zweifel die alten schwedischen plattenförmigen Geldstücke, von denen z. B. ein 8 Thalerstück aus dem Jahre 1685 58 × 32 cm groß nicht weniger als 14½ kg wiegt.

Alle auf die Geschichte der schwedischen Münztechnik Bezug habenden Abschnitte sind sehr anziehend geschrieben und durch genaue Nachbildungen alter Originalzeichnungen erläutert.

Förteckning öfver Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolags Mineralkabinett upprättad År 1894 af Björn Kjellberg, Auskultant i. Kongl. Kommersekollegium.

Die Mineralogisch-Geologische Sammlung der Kopparbergsgesellschaft umfaßt rund 10000 Stücke, und wurde von B. Kjellberg im vorigen Jahre neu geordnet. Der vorliegende Katalog umfaßt 146 Seiten.

Pizzighelli, Anleitung zur Photographie. 7. Auflage. Wilh. Knapp in Halle a. d. S. 3 M.

Für die große Beliebtheit, welche dieses handliche Buch gefunden hat, ist der Umstand der sichere Beweis, daß heute schon die 7. Auflage erschienen ist, nachdem es zuerst im Jahre 1887 das Licht der Welt erblickt hat. Wir verweisen auf die früheren Besprechungen, da größere Aenderungen sich als nicht nöthig erwiesen haben. S.

Berg- und Hüttenwesen. Von Dr. Wedding, Geheimer Bergrath, Professor an der Königlichen Bergakademie, Berlin. (Sonderabdruck aus dem amtlichen Bericht über die Weltausstellung in Chicago, 1893.) Berlin. Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Industrielle Rundschau.

Eisenwerk Carlshütte zu Alfeld, Delligsen, Wilhelmshütte.

Das Geschäftsjahr 1894 hat zwar noch nicht einen vollen Erfolg gebracht; immerhin kann das Werk aber mit Befriedigung eine Besserung insoweit constatiren, als der Betrieb, statt wie im Vorjahre einen Betriebsverlust, im laufenden Geschäftsjahr einen Betriebsgewinn von 58731,51 M. ergeben hat. Das Gewinn- und Verlustconto ergibt nach reichlichen Abschreibungen und einer außerordentlichen Abschreibung von 20 369,51 M. auf alte Debitoren einen Saldo von 191 161,83 M., der indess unter Einrechnung des vorjährigen Bilanzverlustes, durch die in diesem Jahre noch zur Verrechnung kommende Zuzahlung

auf Actien und durch die Zusammenlegung des Restbetrags der Stammactien auf 151 336,11 M. zu stehen kommt. Die Ursachen der noch vorhandenen Unterbilanz sind dieselben, die die Verwaltung bereits im vorigen Rechenschaftsberichte gekennzeichnet und bemängelt hat. Das Abspringen von den Hauptspecialitäten und das Aufsuchen neuer Fabricationszweige in einer Zeit des wirthschaftlichen Niedergangs haben zu Fehlgriffen geführt, Verluste gebracht und einen Theil des guten Kundenkreises abgelenkt. Nur allmählich gelingt es, diesen wiederzugewinnen. Die allgemein ungünstige Geschäftslage hat es leider unmöglich gemacht, daß das Werk im abgelaufenen Rechnungsjahre immer voll beschäftigt war. Bei

Beginn des neuen Jahres haben sich die Verhältnisse etwas gebessert, und seit mehreren Monaten ist das Werk in allen drei Abtheilungen so stark beschäftigt, daß in einzelnen Betrieben Nacharbeit zur Hülfe genommen werden mußte.

Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft in Friedenshütte.

Der Bericht über das Geschäftsjahr 1894 enthält die folgende Einleitung:

„Das Geschäftsjahr 1894 hat die Hoffnungen, zu welchen wir uns angesichts der bei Beginn desselben herrschenden freundlicheren Conjunction- und Absatzverhältnisse berechtigt wähten, nicht in gewünschter Weise verwirklichen können. Der hauptsächlichste Grund ist in den überaus traurigen ökonomischen Verhältnissen in Deutschland, insbesondere in der üblen Lage der Landwirthschaft und in dem Umstande zu suchen, daß vielfach bestehende Anlagen durch Verbesserung auf eine erhöhte Leistungsfähigkeit gebracht und — insbesondere in den westlichen Provinzen des Reichs — neue Productionsstätten geschaffen wurden. Die hieraus sich ergebenden überaus schwerwiegenden Consequenzen konnten leider durch die Segnungen, welche der deutsch-russische Handelsvertrag für die deutsche und insbesondere für die oberchlesische Eisenindustrie gebracht hat, nicht ausgeglichen werden. Der größere Theil des Berichtsjahres stand danach unter dem Zeichen einer stetigen Preisabbröcklung in allen Branchen des Walzeisen-Geschäfts und einer successiven Verminderung des erreichbaren Arbeitsquantums. Was zunächst die Roheisendarstellung anlangt, so sind die ungünstigen Verhältnisse, unter welchen dieselbe in Oberschlesien leidet, die gleichen geblieben. Speciell für uns haben sich die Verhältnisse insofern etwas gebessert, als es im Laufe des Berichtsjahres gelungen ist, die Gewinnung auf unserer in Ungarn belegenen Spatheisenstein-Förderung nicht unerheblich zu steigern und zu verbilligern. Weitere Versuche, in Böhmen Lager guten Erzes zu erschließen, führten zu keinem Resultat und mußten als aussichtslos eingestellt werden. Fortgesetzt wird, wenn die oberchlesische Roheisenindustrie im Wettbewerb auf dem deutschen Markte nicht ganz unterliegen soll, auf eine endliche Ermäßigung der Eiszfrachten hingearbeitet werden. Wieviel hierbei für unsere Industrie noch geschehen könnte, ist für uns aus den Selbstkosten ersichtlich, mit welchen wir eine eigene Schmalspurbahn betreiben, welche auf einer Länge von 18½ km durch das Gebirge von den bei Rostoken, im Zipser Comitatz, Ungarn, belegenen Gruben zur Station Marksdorf führt. Die Transportkosten stellen sich einschließlic Verzinsung und Amortisation noch lange nicht auf die Hälfte desjenigen Betrages, welcher für Erzverfrachtungen auf den preussischen Staatsbahnen tarifmäßig erhoben wird. Das Walzeisengeschäft wies bei Beginn unseres Berichtsjahres einen sehr guten Arbeitsstand auf, allerdings zu Preisen, welche infolge des Vorgehens der verbandslosen westlichen Werke gegen die Notirungen des letzten Quartals des Jahres 1893 nicht unerheblich und zwar um etwa 15 M f. d. Tonne gewichen waren. Indessen, schon in der zweiten Hälfte des Januar konnte auf Grund der guten Arbeitsversorgung und einer gleichzeitigen starken Nachfrage des Handels der Preis für die für das erste Quartal noch disponiblen Mengen um zunächst 5 M f. d. Tonne erhöht werden. Es war das um so erfreulicher, als zu dieser Zeit der für die oberchlesische Industrie so wichtige russische Markt durch hohe Kampfzölle verschlossen war, neben dem Zurückgehen auch des sonstigen Auslandsgeschäfts, soweit von einem solchen für die oberchlesische Industrie bei ihrer geo-

graphischen Lage und bei der durch die Sätze des Handelsvertrages zur Unmöglichkeit gewordenen Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn überhaupt die Rede sein kann. Der Schluß des Quartals brachte den Abschluß des deutsch-russischen Handelsvertrages und mit ihm, insbesondere der oberchlesischen Industrie, eine Fülle von Aufträgen, welche von den russischen Consumenten während des Zolkkrieges zurückgehalten waren und für welche bei einigermaßen prompter Lieferung gute Preise bewilligt wurden. Die nächste Folge davon war, daß die schlesischen Werke auf dem inländischen Markte nur das Eisen verkaufen ließen, welches der Handel unbedingt in ihren Marken haben mußte und zwar zu Preisen, welche wieder die Höhe derjenigen Notirungen erreichten, wie solche vor dem Auseinandergehen des deutschen Walzwerksverbandes im Spätherbst des Jahres 1893 bestanden hatten. Die weitergehende Hoffnung, daß sich aus diesen Verhältnissen infolge der so wesentlich verringerten Angebotsquote in schlesischem Material, als indirecte Folge des deutsch-russischen Handelsvertrages, das Inlandsgeschäft heben würde, hat sich dann aber nicht verwirklicht. Schon im zweiten Quartal büßte dasselbe mehr und mehr an Lebhaftigkeit ein, so daß trotz der Zurückhaltung der schlesischen Werke das Angebot des Westens auf dem Inlandsmarkt immer dringlicher wurde. Diese Situation wurde verschärft, als, nachdem Rußland seinen während des Zolkkrieges zwangsweise zurückgehaltenen Bedarf in vollem Umfange gedeckt hatte und der russische Consum wieder in seine normalen Grenzen zurückgekehrt war, mit dem Nachlassen der russischen Ordres auch der schlesisch-mitteldeutsche Verband wieder arbeitsuchend an dem Inlandsmarkt auftrat. Unter stetig abbröckelnden Preisen und stetig abnehmender Beschäftigung hat das Betriebsjahr ungefähr auf dem Preisniveau, auf welchem es begonnen hatte, geschlossen, ohne daß die in der zweiten Hälfte des Monats November zustande gekommene Verlängerung des schlesischen Walzwerksverbandes und eine erneute Verständigung mit namhaften Werken der mitteldeutschen Gruppe irgendwelchen Einfluß auf die Preisgestaltung hätte gewinnen können. Das Blechgeschäft bewegte sich ungefähr in demselben Rahmen, wie das Walzeisengeschäft. Abgesehen von einer kurzen Reprise, hervorgerufen durch die nach Wiedereröffnung der russischen Grenze ermöglichte stärkere Ausfuhr, bröckelten die Preise mehr und mehr ab, ohne daß es bei aller Mühe gelungen wäre, insbesondere für Grobblech, namentlich in den letzten Monaten des Jahres nennenswerthe Arbeitsmengen zu schaffen. Das Geschäft in Eisenbahnmaterial hält sich auch in dem Berichtsjahre in den allerengsten Grenzen. Im ganzen war der Beschäftigungsgrad auf unserem Walzwerk in Friedenshütte, auf welchem Eisenbahnmaterial aller Art, Drahtknüppel, Blech, Universaleisen und in geringem Umfange Formeisen erzeugt wird, im Verhältniß zu der Leistungsfähigkeit der Anlage ein so unzureichender, wie wir einen solchen bislang noch niemals zu beklagen gehabt haben. Umfangreiche Betriebseinschränkungen sind die unvermeidliche Folge davon gewesen.“

Von dem nach Berücksichtigung der Abschreibungen zugleich des Vortrages aus 1893 verbleibenden Gewinne von 434 696,29 M würden danach zur Dotirung des Reservefonds 5 % von 423 727,05 M = 21 186,35 M, alsdann zur Zahlung von Tantième für den Aufsichtsrath und Vorstand der Gesellschaft 10 % von 423 727,05 M = 42 372,70 M, zusammen 63 559,05 M abgehen. Von dem Betrage von 371 137,24 M würde alsdann die Dividende in der vorgeschlagenen Höhe von 3 % mit 360 000 M in Abzug zu bringen sein, so daß auf neue Rechnung 11 137,24 M vorzutragen wären.

Oesterreichische Alpine Montangesellschaft.

Der in der General-Versammlung vom 18. Mai d. J. vorgelegte Bericht bezeichnet die Lage des Geschäftsjahres 1894 im allgemeinen als eine nicht befriedigende. Der gesteigerte Absatz, namentlich im ersten Halbjahr, ermöglichte zwar in den meisten Betriebszweigen eine erhöhte Production, allein durch den ausländischen Wettbewerb veranlaßt, traten Preisnachlässe ein, welche die Betriebsergebnisse ungünstig beeinflussten.

Eine Steigerung zeigte sich bei der Erzeugung von Martin- und Bessemerblöcken, Grob-, Mittel- und Feinstreckeisen, Grobblechen, verschiedenen Stahlwaren, Draht und Drahtstiften, Braunkohlen, Roherzen, Roh-eisen. Dagegen ist eine Verminderung eingetreten bei Radreifen, Frischstahl, Schmiedestücken, Spiralfedern, Zeugwaren, Werkstättenarbeiten, Schwellen, Eisenbahn- und Grubenschienen.

Zum Verkauf wurden gebracht:

	Metercentner	1894	gegen	1893
Braunkohlen		3 856 983		3 611 802
Eisenerz		1 198 130		1 333 454
Roheisen		714 693		458 906
Halb- und Ganzfabricate aus Eisen und Stahl		1 158 068		1 096 972
Gufswaaren		16 828		19 667
Constructionswerkstätten- Artikel		79 459		86 608
Diverse		124 989		122 910

Die Facturensomme für die verkauften Producte beläuft sich auf 21 772 656,10 fl. und weist gegenüber jener des Vorjahres mit 21 651 534,29 fl. eine Zunahme von 121 121,81 fl. aus. Der Grundbesitz, welcher Ende 1893 14,038 ha betrug, verminderte sich durch Verkauf um 162 ha. Für den verkauften Grundbesitz sowie für die verkaufte Gufsstahlhütte Kapfenberg wurde ein Erlös von 825 110 fl. erzielt.

Von 28 betriebsfähigen Hochöfen der Gesellschaft waren am Jahresschluss 16 im Betriebe. Die Erzeugung an Roheisen betrug (in Metercentnern):

Werk	weißs	halbirt	grau	zusammen
Donawitz	550 281	7 041	664	557 986
Eisenerz	74 495	425	—	74 920
Heft	—	—	130 545	130 545
Hiefiau	315 468	2 665	1 680	319 813
Lölling	50 972	19 076	42 499	112 547
Mariazell	4 509	1 715	31 652	37 876
Zu übertragen	995 725	30 922	207 040	1 233 687

Uebertrag	995 725	30 922	207 040	1 233 687
Werk	weißs	halbirt	grau	zusammen
Neuberg	—	—	13 888	13 888
Prävali	—	—	133 161	133 161
Schwechat	250 007	7 808	62 616	320 431
Vordernberg	175 070	682	180	175 932
Zeltweg	—	—	157 395	157 395
Summe	1 410 802	39 412	574 280	2 034 494

Gegenüber dem Vorjahre mit 1 094 947 32 451 564 096 1 691 494 mehr um 325 855 6961 10 184 343 000

An Schlackenziegeln wurden hergestellt in Hiefiau 272 000 Stück, in Schwecat 2 460 750 Stück.

In den Stahlwerken waren 6 Bessemerconverter (je 2 in Heft, Prävali und Zeltweg) sowie 11 Martinöfen (6 in Donawitz, 4 in Neuberg und 1 in Eibiswald) in Betrieb.

	Metercentner
An Bessemermetall wurde erzeugt	421 786
„ Martinmetall „ „ „	492 030
zusammen	913 816

Die Erzeugung der Tiegelgufsstahlöfen betrug in Eibiswald 17 173 Metercentner. An roher Gufswaare wurden insgesamt geliefert 95 522 Metercentner.

Bei den gesellschaftlichen Bergbauern, Hüttenwerken und Maschinenfabriken, dann in den Forsten haben durchschnittlich 153 96 Personen Beschäftigung gefunden.

Die Bruderladen haben am Jahresschluss ein Vermögen aufgewiesen von 2 665 405,39 fl. gegen (2 401 327,38 fl. im Vorjahre).

Der fortgesetzt steigende Absatz von Bauträgern und Constructionseisen hat die Errichtung einer neuen Walzwerksanlage nothwendig gemacht, welche in Donawitz, allen modernen technischen Anforderungen entsprechend, ausgeführt werden soll. Der Bau wird ungefähr 3 Jahre in Anspruch nehmen und einen Kostenaufwand von 1 1/2 Millionen Gulden erfordern.

Nach Ausscheidung des Gewinnvortrags vom Jahre 1893 = 135 926,31 fl. ergab sich ein Bruttogewinn von 3 924 058,28 fl. und ist das Gesamtergebnis um 66 357,80 fl. günstiger als im Vorjahre. Der nach Abzug der Zinsen, Generalunkosten, Steuern und Abschreibungen — letztere in der Höhe von 754 921,98 fl. — verbleibende Gewinnsaldo beträgt 1 323 353,26 fl. und wurde beschlossen, 100 000 fl. dem Reservefonds zu überweisen, 50 000 fl. für Pensionen und Bruderlade-Zwecke zu widmen, 1 150 000 fl. für Abschreibungen zu verwenden und den Rest von 159 349,57 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.**Verein deutscher Eisenhüttenleute.****Änderungen im Mitglieder-Verzeichniss.**

Jüdel, A. Dr., Ingenieur, Cöln a. Rh., Friesenplatz 10.
 Krieger, Richard, Hütteningenieur, Düsseldorf, Hohenzollernstraße 9.
 Schmidt, Paul, Fabrikbesitzer, Hannover, Kleefeld.
 Schrupp, Anton, Director, Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Neumühl-Hamborn.
 Schulze-Vellinghausen, Ew., Düsseldorf, Oststraße 100.

Neue Mitglieder:

Bolle, Otto, Fabricant, Dortmund.
 Diamantidi, Alexander, Ingenieur, Besitzer der Freiländer Werke und Schrambacher Kohlengruben, Freiland bei Lilienfeld (Nieder-Oesterreich).
 Hane, Carl, dipl. Hütteningenieur, Chemiker der Halberger Hütte, Halbergerhütte bei Brebach a. d. Saar.
 Hannesen, Gust., Ingenieur bei Thyssen & Cie., Mülheim, Ruhr.
 Wallmann, Carl, Ingenieur bei Thyssen & Cie., Mülheim, Ruhr.