

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

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

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nr. 15.

1. August 1901.

21. Jahrgang.

## Steinerne Winderhitzer.

Von Fritz W. Lürmann, Hütten-Ingenieur, Osnabrück.

**S**eit der Einführung steinerer Winderhitzer in Deutschland haben deren Abmessungen und Einrichtungen sehr wesentliche Veränderungen erfahren. Während die ersten der gebauten Winderhitzer nur 6000 mm Durchmesser und 18 000 mm Höhe (Oberkante Kuppel) hatten, sind solche jetzt bis zu 34 000 mm Höhe im Betriebe. Es ist nicht meine Absicht, alle die Veränderungen aufzuführen, welche die steinernen Winderhitzer bis dahin erfahren haben; über die meisten derselben ist das Nöthige in dieser Zeitschrift bereits veröffentlicht.\*

Mit der Erhöhung der Winderhitzer und mit der weitergehenden Inanspruchnahme derselben — eine Folge des Bestrebens der Hochöfner, durch Anwendung von heißerem Wind die Vortheile der Einführung desselben in den Hochofen immer mehr auszunutzen — ist auch eine so große Inanspruchnahme der Ausmauerung der steinernen Winderhitzer, also der „feuerfesten“ Steine erfolgt, daß damit vollständige Zerstörungen dieser Steine, also der Ausmauerung der Winderhitzer verbunden waren. Auf verschiedenen Werken sind die Ausmauerungen der Winderhitzer vollständig zermalmt worden und haben als Schutt fortgekartt werden müssen. In welchem Maße diese Vorkommnisse durch die Construction der Winderhitzer, die größere Inanspruchnahme derselben und/oder die mangel-

hafte Ausführung der in der Zeit der Hochfluth der Coniunctur erzeugten sogenannten feuerfesten Steine veranlaßt sind, wird schwerlich festzustellen sein. Die vorgekommenen Fälle der Zerstörung der Ausmauerung sind von den Beteiligten sowohl, als von Unbetheiligten, welche als Sachverständige auftraten, ausreichend erörtert worden; es sind ausgedehnte Berechnungen von wissenschaftlichen Autoritäten und Vorschläge zur Verbesserung der Constructionen der Winderhitzer gemacht worden, mit denen man einige Nummern dieser Zeitschrift füllen könnte.

Die Erklärungen der Ursachen dieser Zerstörungen sind trotzdem keine durchschlagenden gewesen. Bei einem der verunglückten Winderhitzer waren die Steine des Unterbaues zu Schutt zermalmt; nachdem dieser Schutt entfernt war, hing der Wärmespeicher, im Gewichte von etwa 385 000 kg ohne Unterstützung frei, innerhalb des Blechmantels. Es konnte sogar ein neuer Unterbau unter den hangenden Wärmespeicher gebaut und der Winderhitzer dann wieder in Betrieb genommen werden. Nach einigen Monaten jedoch waren auch die Steine des Wärmespeichers in Schutt verwandelt, so daß nun die gesammte Ausmauerung des Winderhitzers neu aufgeführt werden mußte.

Für das Verhalten der sogenannten feuerfesten Steine in den steinernen Winderhitzern kommen mindestens folgende drei Eigenschaften in Frage: 1. Feuerfestigkeit, 2. Druckfestigkeit, 3. Volumenbeständigkeit.

\* „Stahl und Eisen“ 1883 S. 25, 1884 S. 484, 1887 S. 622, 1888 S. 443, 1890 S. 766.

1. Feuerfestigkeit. Bei der Verschiedenheit der zur Herstellung von feuerfesten Steinen zur Verwendung gelangenden Materialien war der Bezug der sogenannten feuerfesten Steine früher lediglich Vertrauenssache. Seitdem die Bestimmung der Feuerfestigkeit auf die einfache, von Prof. Dr. H. Seger in Berlin erfundene Weise geschehen kann, ist diese Eigenschaft wenigstens verhältnißmäßig leicht und sicher festzustellen. Nach dem Berichte über die XXI. ordentliche Hauptversammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte“ vom 26. Februar 1901\* ist von derselben eine Commission eingesetzt worden, welche den untersten Grad der Feuerfestigkeit, d. h. den Segerkegel bestimmen soll, bei dessen Schmelzpunkt die Bezeichnung „feuerfest“ für die Steine aufhören soll. In dieser Versammlung ist von einer Seite als unterste Grenze für Chamottesteine der Segerkegel 28 oder 29 vorgeschlagen worden; die höchste Nummer Segerkegel, welche für Handelswaare in Betracht kommt, ist 34.\*\* In dem vorstehend angezogenen Berichte heißt es unter Anderem:

„Alle diejenigen, welche selbst Schmelzpunktbestimmungen vorzunehmen haben, werden zugeben müssen, daß eine gewisse Unsicherheit in der Beurtheilung der Proben liegt, wenn es sich darum handelt, den Schmelzpunkt von Handelsfabricaten festzulegen, also von Gemischen aus Chamotte und Thon bzw. auch solchen, welche Quarz enthalten. Man findet bei den Prüfungen im Devilleschen Ofen oft, daß einzelne Componenten einen wesentlich von einander verschiedenen Schmelzpunkt aufweisen, etwa in der Weise, daß grobe Körner von einer geschmolzenen Masse zusammengehalten werden. In diesen Fällen können Zweifel entstehen, ob man sagen soll, der Schmelzpunkt ist erst erreicht, nachdem die Masse vollständig geschmolzen ist, oder ob man zutreffender und der Technik besser dienend zu der Anschauung kommt, ein derartiges Material so einzureihen, daß es hinsichtlich seines Werthes in Bezug auf Schmelzbarkeit nicht höher zu schätzen ist, als der geschmolzene Bindethon oder Chamotte.“ Wenn in Chamottesteinen das Bindemittel, also der Thon schmilzt, und diese Steine Druck auszuhalten haben, was bei den meisten Ofen der Eisen- und Stahlindustrie der Fall sein dürfte, dann wird die geringste Veränderung des festen Zustandes des Steines, also ein beginnendes Weichwerden des Bindemittels eines Chamotte-

steines, schon als Grenze der Temperatur anzusehen sein, bei welcher dieser Stein Anwendung finden darf. Der Begriff „feuerfest“ ist immer noch ein sehr unklarer, weil dabei von den Meisten nicht unterschieden wird, ob der sog. feuerfeste Stein a) nur der Einwirkung der Wärme, oder neben dieser auch noch b) der auflösenden Wirkung von Alkalien, und/oder Erden, und/oder Metalloxyden ausgesetzt ist. Der auflösenden Wirkung der letzteren, allein im Staub der Hochofengase, oder in ihren Verbindungen — den Schlacken in Hochöfen, kann kein feuerfester Stein widerstehen; es ist der Verwandtschaft der Alkalien, Erden und Metalloxyde zur Kieselerde und Thonerde ganz gleichgültig, ob letztere in einem gewöhnlichen oder in einem Stein enthalten sind, dem man den Begriff „feuerfest“ beilegt. Auch kommt es dieser Verwandtschaft nicht darauf an, ob ein dieser auflösenden Einwirkung ausgesetzter Stein mehr oder weniger Kieselerde und/oder Thonerde enthält. Im Gegentheil! Die Alkalien, Erden und Metalloxyde für sich oder in einer Schlacke, haben das Bestreben, sich mit Kieselerde und/oder Thonerde zu sättigen; je mehr von diesem in einem Molekel des fraglichen Steins enthalten sind, um so weniger von diesem Stein braucht aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeführt zu werden. Erst wenn sich diese Alkalien, Erden, Metalloxyde, z. B. in Schlacken, welche an den Steinen vorbeifließen, oder an denselben ruhen, mit Kieselerde und/oder Thonerde gesättigt haben, hört ihre auflösende Wirkung auf den Stein auf. Weil aber immer wieder neue Mengen Kieselerde und/oder Thonerde bedürftige Alkalien, Erden, Metalloxyde oder Schlacken mit den sog. feuerfesten Steinen in Berührung kommen, so kann auch ein solcher der auflösenden Wirkung dieser Basen nicht widerstehen. Auch die besten sog. feuerfesten Steine werden deshalb in den oberen Lagen der Wärmespeicher der steinernen Winderhitzer durch die im Staube der Hochofengase enthaltenen Alkalien, Erden und Metalloxyde\* zum Abschmelzen gebracht, so lange man diese Gase nicht auch für die Verwendung in den Winderhitzern vollkommen von Staub befreit, was jetzt — wie bekannt — auf leichte Weise geschehen kann.\*\* Trotzdem rieth ich schon seit mehreren Jahren den Werken, welche von mir Bauzeichnungen für Winderhitzer erhielten, nur Steine erster Güte und nur Chamottesteine zu verwenden, was ich weiter unten näher begründen werde.

2. Druckfestigkeit: Zur Bestimmung dieser Eigenschaft der feuerfesten Steine haben wir bekanntlich in der „Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg“ ein

\* Berlin 1901, Druck von R. F. Funke, Köpnickerstraße 114. Auszug in „Stahl u. Eisen“ 1901 S. 772.

\*\* Alle Eigenschaften von Steinen, also auch von feuerfesten Steinen, mithin Bestimmungen der Feuerfestigkeit, der Druckfestigkeit und der Volumenbeständigkeit, werden vorgenommen von dem „Chemischen Laboratorium für Thonindustrie“, Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer, in Berlin N. W. 5, Kruppstraße 6.

\* „Stahl und Eisen“ 1898 S. 260.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1901 „448 und 619.“

über allen Einwand erhabenes Institut. Ein Prüfungszugniß dieser Anstalt ist in Tabelle 1 wiedergegeben.

Je nachdem also diese Chamottesteine flachliegend oder hochkantig den Druckproben unterworfen wurden, hielten sie 100 oder 250 kg Druck auf das Quadratcentimeter aus, bevor sie zerstört wurden. Das bedeutet schon einen sehr großen Unterschied für die Benutzung dieser verschiedenen Lagerung dieser Steine als Flach- oder Hochkantschichten. Es sind dies Durchschnittszahlen aus 10 Druckproben, deren Einzelergebnisse nachstehend mitgeteilt sind. Bei diesen Einzelergebnissen fällt auf, daß sie wiederum sehr bedeutend voneinander abweichen. In der flachen Lage der Steine wurden diese nach obigen Ergebnissen einmal bei 23 470 kg und das andere Mal bei 39 390 kg zerstört; das ist ein Unterschied von 15 920 kg oder fast 68 % vom niedrigsten Druck. Das scheint mir ein sehr großer Unterschied zu sein. In der hochkantigen Lage der Steine ist der Unterschied

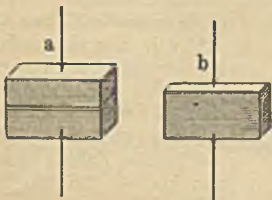
Tabelle 1.

Chamotte-Normalsteine, Größe 250 × 120 × 65 mm		Chamotte Normalsteine, Größe 250 × 120 × 65 mm			
Art und mittlere Abmessungen der Proben: Vollziegel, 25 × 12 × 6,7 cm		Art und mittlere Abmessungen der Proben: Vollziegel, 25 × 12 × 6,7 cm			
Abmessungen der Versuchsstücke* im Mittel: 25 × 12 × 15 cm (Vergleiche Skizze a)		Abmessungen der Versuchsstücke** im Mittel: 25 × 6,7 × 12,8 cm (Vergleiche Skizze b)			
Querschnitt im Mittel: 300 qcm		Querschnitt im Mittel: 168 qcm			
Versuchs-Nr. 1	Belastung kg***		Versuchs-Nr. 2	Belastung kg***	
	bei der Rißbild.	bei der Zerstör.		bei der Rißbild.	bei der Zerstör.
1	Risse und Zerstörungen fielen zusammen	30 930	1	Risse und Zerstörungen fielen zusammen	37 400
2		23 470	2		39 390
3		29 440	3		36 900
4		39 390	4		36 400
5		28 940	5		38 890
6		31 430	6		44 860
7		24 460	7		53 820
8		33 420	8		46 850
9		33 920	9		48 340
10		25 960	10		37 400
Mittel	—	30 136	—	—	42 025
Mittlere Druckfestigkeit in kg/qcm . . 100		—	—	250	

\* Je zwei Ziegel wurden mit ihren Flachseiten mit Chamottemörtel aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen.

\*\* Die Ziegel wurden auf den die Druckflächen bildenden Läuferseiten mit Portlandcement abgeglichen.

\*\*\* Die Zahlen sind nur bis ± 2,5 % zuverlässig.



zwischen dem niedrigsten und höchsten Druck 53 820 — 36 400 = 17 420 oder etwa 47 % vom niedrigsten Druck; auch das erscheint mir als ein sehr großer Unterschied.

In Folgendem werden noch einige Prüfungszugnisse der Königl. mech.-techn. Versuchsanstalt mitgeteilt; in denselben sind die höchsten und niedrigsten Belastungen, bei welchen die Steine zerdrückt wurden, unterstrichen. (Siehe Tabelle 2, 3, 4, 5 und 6.)

Von folgenden verschiedenen feuerfesten Steinen seien nur die Endergebnisse, also die Durchschnittsbelastung in kg auf 1 qcm angegeben.

Versuchsnummer	Güte I	Güte II	Güte III	Güte IV
	Druckfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm
12	241	232	168	149
13	215—216	290—374	226—381	—
14	73	188	221	90
15	112,5	—	—	—
16	779	—	—	—
17	115—125	176—200	168—188	—
18	79	—	—	—

Nach den vorstehenden Ergebnissen sind in den Durchschnitts-Ergebnissen der Druckfestigkeit aus je 10 bis 20 Bestimmungen Unterschiede von 69 kg/qcm (bei der Versuchs-Nr. 5) bis zu

Tabelle 2.

Art und mittlere Abmessungen der Proben: Vollziegel, 25,5 × 12 × 6,5 cm		Art und mittlere Abmessungen der Proben: Vollziegel, 24,5 × 11,5 × 6,5 cm			
Mittleres Gewicht der { Proben im Anlieferungszust. 3,338 kg Proben im trocknen Zustande 3,304 kg		Mittleres Gewicht der { Proben im Anlieferungszust. 3,130 kg Proben im trocknen Zustande 3,128 kg			
Abmessungen der Versuchsstücke* im Mittel: 12,3 × 12 × 14,4 cm		Abmessungen der Versuchsstücke im Mittel: 12 × 11,5 × 14,4 cm			
Querschnitt im Mittel: 148 qcm		Querschnitt im Mittel: 138 qcm			
Versuchs-Nr. 3	Belastung kg**		Versuchs-Nr. 4	Belastung kg	
	bei der Rißbild.	bei der Zerstör.		bei der Rißbild.	bei der Zerstör.
1	Risse und Zerstörungen fielen zusammen	21 480	1	Risse und Zerstörungen fielen zusammen	17 750
2		29 440	2		24 460
3		26 950	3		21 980
4		26 450	4		20 980
5		33 920	5		21 480
6		31 430	6		26 950
7		30 430	7		22 470
8		30 930	8		21 230
9		29 940	9		25 960
10		23 970	10		22 220
Mittel	—	28 494	—	—	22 548
Mittlere Druckfestigkeit in kg/qcm . . 193		—	—	163	

\* Die Ziegel wurden mit der Steinsäge in zwei Hälften geschnitten, diese mit Portlandcement aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen.

\*\* Die Zahlen sind nur bis ± 2,5 % zuverlässig.

779 kg/qcm (bei der Versuchs-Nr. 16). Nach den Vorschriften der Bauordnung der Stadt Berlin soll der höchste Druck, mit welchem bestes Ziegelmauerwerk in Cement belastet werden darf, nur 14 kg betragen. Bei 10 facher Sicherheit, mit welcher bei allen diesen Zahlen gerechnet wird, dürfte also die Druckfestigkeit der feuerfesten Steine nicht unter 140 kg/qcm betragen. Mit diesem Anspruch würden eine ganze Menge feuerfester Steine von ihrer Verwendung in dem steinernen Unterbau der steinernen Winderhitzer ausgeschlossen sein. Je nach der Construction dieses Unterbaues aber werden gewisse Steine auch auf Zug in Anspruch genommen; nach den Berliner Vorschriften darf die Zugbeanspruchung bei bestem Ziegelmauerwerk in Cement nur  $\frac{1}{3}$  der Beanspruchung auf Druck, also nur 1,75 kg/qcm betragen; diese Zahl ist sogar noch auf 1,5 kg/qcm herabgemindert. Bei verschiedenen Winderhitzern sind nun wesentlich höhere Beanspruchungen, sowohl auf Druck, als auf Zug gefunden worden, und waren diese Beanspruchungen naturgemäß im Unterbau der Winderhitzer am größten.

Tabelle 3.

Mittleres Gewicht der Proben im Anlieferungszustande: 3,359 kg.

Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 22,5 × 11 × 16,4 cm.\*

Versuchs-Nr. 5	Gedrückte Fläche = 248 qcm	
	Belastung kg**	
	bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung
1		14 170
2		19 490
3		13 690
4		14 170
5		14 170
6		16 060
7		18 990
8		18 490
9		18 990
10		16 530
11		16 530
12		19 990
13		16 530
14		15 580
15		17 500
16		14 640
17		14 170
18		20 480
19		21 480
20		21 480
Mittel		17 157
Mittlere Druckfestigkeit in kg/qcm		69

Risse und Zer-störung fielen annähernd zusammen



\* Je zwei Ziegel wurden mit ihren Flachseiten mit Portlandcement aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen (siehe nebenstehende Skizze).

\*\* Die Zahlen sind nur bis  $\pm 2,5\%$  zuverlässig.

Bestimmungen der Zugfestigkeit von feuerfesten Steinen sind mir nicht bekannt geworden. Von angeblich sachverständiger Seite ist auch der Vorschlag gemacht worden, diesen Unterbau — wie bei den ersten der steinernen Winderhitzer — wieder in Gufseisen auszuführen; dieser Rückschritt dürfte jedoch wohl keine ausgedehnte Anwendung finden. Dagegen lassen sich die bisherigen Constructionen des steinernen Unterbaues der steinernen Winderhitzer so einrichten, daß keine Inanspruchnahme auf Zug stattfindet, und die Druckvertheilung eine für weniger druckfeste Steine wesentlich günstigere ist; diese neueren Unterbau-Constructionen sind schon mehrfach ausgeführt und haben sich gut bewährt. †

Tabelle 4.

Mittleres Gewicht der Proben im Anlieferungszustande: 5,400 kg

Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 30 × 10 × 21,5 cm \*      Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 30 × 10 × 9,9 cm \*\*

Versuchs-Nr. 6	Gedrückte Fläche = 300 qcm		Versuchs-Nr. 7	Gedrückte Fläche = 300 qcm	
	Belastung kg ***			Belastung kg ***	
	bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung		bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung
1		66 750	1		66 750
2		58 790	2		67 250
3		58 290	3		62 270
4		64 260	4		67 250
5		65 760	5		67 750
6		65 260	6		68 240
7		65 760	7		64 760
8		58 290	8		74 710
9		72 220	9		68 270
10		65 260	10		78 190
11		64 760	11		64 760
12		48 340	12		72 220
13		70 730	13		64 260
14		46 850	14		65 760
15		57 800	15		65 260
16		56 800	16		67 250
17		62 770	17		56 800
18		64 760	18		59 290
19		57 300	19		61 780
20		56 800	20		67 750
Mittel		61 378			66 279
Mittlere Druckfestigkeit in kg qcm		205			221

Risse und Zer-störung fielen annähernd zusammen

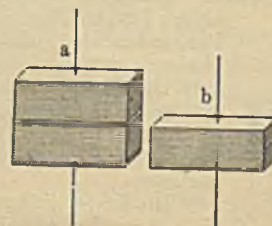
Risse und Zer-störung fielen annähernd zusammen

† Nach den Zeichnungen des Techn. Bureaus von Fritz W. Lürmann-Osnabrück sind 213 steinerne Winderhitzer erbaut.

\* Je zwei Ziegel wurden mit ihren Flachseiten mit Portlandcement aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen (siehe Skizze a).

\*\* Die Ziegel wurden auf den die Druckflächen bildenden Läuferseiten parallel und eben geschliffen (siehe Skizze b).

\*\*\* Die Zahlen sind nur bis  $\pm 2,5\%$  zuverlässig.



3. Volumenbeständigkeit: Wenn ein feuerfester Stein bei wiederholter höchster Erhitzung immer wieder sein früheres Volumen einnimmt, ist derselbe „volumenbeständig“. Es dürfte nicht viele „sogenannte feuerfeste“ Steine geben, welche „volumenbeständig“ sind. Man müßte deshalb besser von der „Volumen-unbeständigkeit“ der feuerfesten Steine sprechen. Bei Chamottesteinen verschiedener Herkunft wurden nach einmaligem Brennen bei sehr hoher Temperatur folgende Veränderungen des Volumens gefunden: †

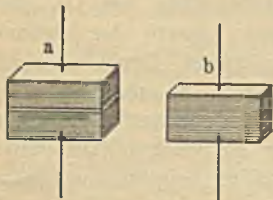
1,33 % Schwindung	1,39 % Schwindung
1,73 „ „	5,10 „ „
1,44 „ „	2,19 „ „
0,80 „ „	0,55 „ „
0,82 „ „	0,73 „ „

Tabelle 5.

Mittleres Gewicht der Proben im Ablieferungszustande: 3,750 kg					
Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 25×12×14,8 cm*			Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 25×6,5×12 cm**		
Ver-suchs-Nr. 8	Gedrückte Fläche = 300 qcm		Ver-suchs-Nr. 9	Gedrückte Fläche = 183 qcm	
	Belastung kg ***			Belastung kg ***	
	bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung		bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung
1		113 020	1		79 190
2		134 910	2		67 740
3		131 920	3		82 170
4		126 950	4		81 180
5		117 500	5		87 150
6		114 510	6		75 710
7		106 550	7		85 160
8		122 970	8		70 230
9		121 970	9		79 690
10		100 580	10		75 210
11		113 520	11		63 270
12		127 940	12		60 280
13		101 580	13		60 780
14		140 010	14		84 660
15		126 950	15		72 720
16		106 050	16		78 690
17		122 970	17		69 740
18		122 470	18		71 730
19		115 010	19		56 800
20		123 470	20		59 790
Mittel		118 243			73 195
Mittlere Druckfestig-keit in kg/qcm		394	449		

† „Mittheilungen aus dem Chem. Laboratorium für Thonindustrie“. Prof. Dr. H. Seger und E. Kramer, Berlin NW. 5, Kruppstraße 6.

\* Je zwei Ziegel wurden mit ihren Flachseiten mit Portlandcement aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen (siehe Skizze a).  
 \*\* Die Ziegel wurden auf den die Druckflächen bildenden Läuferseiten parallel und eben geschliffen (siehe Skizze b).  
 \*\*\* Die Zahlen sind nur bis ± 2,5 % zuverlässig.



Erfahrungsmäßig findet bei Chamottesteinen der Haupttheil der Schwindung gleich beim ersten Brande statt. Bei wiederholtem Brennen ergaben sich bei einem anderen Material nach dem ersten Brande 2,02 %, nach dem zweiten Brande 2,20 % lineare Schwindung; in einem anderen Falle nach dem ersten Brande 2,0 % Schwindung, nach dem zweiten Brande 1,0 % Ausdehnung, nach dem dritten Brande 0,8 % Ausdehnung. In einem anderen Falle bei fünfmaligem Brennen:

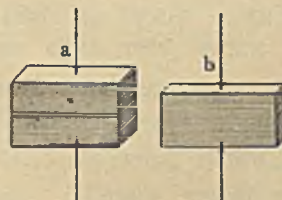
nach dem 1. Brande	0,54 % Schwindung
„ „ 2. „	0,74 „ „
„ „ 3. „	0,92 „ „
„ „ 4. „	0,90 „ „
„ „ 5. „	0,90 „ „

Dazu ist zu bemerken, daß die zur Untersuchung gestellten Chamottesteine in Bezug auf die Volumenbeständigkeit im allgemeinen nur hervorragend guten Qualitäten angehören, da

Tabelle 6.

Mittleres Gewicht der Proben im Anlieferungszustande: 5,082 kg					
Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 28,5×14×16,4 cm*			Mittlere Abmessungen der Versuchsstücke: 28,5×7×13,9 cm**		
Ver-suchs-Nr. 10	Gedrückte Fläche = 399 qcm		Ver-suchs-Nr. 11	Gedrückte Fläche = 200 qcm	
	Belastung kg ***			Belastung kg ***	
	bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung		bei der Rifs-bildung	bei der Zer-störung
1		67 750	1		52 320
2		64 760	2		49 840
3		55 810	3		52 820
4		53 320	4		56 300
5		66 750	5		50 830
6		59 290	6		54 810
7		64 760	7		52 320
8		85 660	8		53 820
9		66 750	9		60 280
10		49 340	10		45 360
11		57 800	11		42 870
12		61 280	12		47 350
13		62 770	13		40 880
14		69 240	14		49 840
15		61 280	15		52 820
16		46 850	16		56 800
17		66 750	17		50 830
18		57 300	18		60 280
19		57 800	19		40 880
20		69 240	20		52 320
Mittel		62 225			51 179
Mittlere Druckfestig-keit in kg/qcm		155	256		

\* Je zwei Ziegel wurden mit ihren Flachseiten mit Portlandcement aufeinander gemauert und auf beiden Druckflächen mit Portlandcement abgeglichen (siehe Skizze a).  
 \*\* Die Ziegel wurden auf den die Druckflächen bildenden Läuferseiten parallel und eben geschliffen (siehe Skizze b).  
 \*\*\* Die Zahlen sind nur bis ± 2,5 % zuverlässig.



nur diejenigen Fabriken, die überzeugt sind, ein Fabricat von hervorragender Volumenbeständigkeit herzustellen, ihre Steine zur Untersuchung zu stellen pflegen. Wollte man beliebig aus der Handelswaare Chamottesteine herausgreifen, so würden sich voraussichtlich viel höhere Zahlen ergeben.

Während die Chamottesteine durchweg Schwindung zeigen, ergeben Dinassteine Ausdehnung und zwar regelmäßig eine bei wiederholtem Brennen noch steigende Ausdehnung. In Folgendem werden eine Anzahl der bei Untersuchung von Dinassteinen gefundenen Resultate wiedergegeben. Einmaliger Brand, fünf Proben von demselben Werke: 5,50 %, 5,21 %, 4,98 %, 4,19 %, 5,21 % Ausdehnung; zwei Proben von einem anderen Werke: 2,27 %, 2,22 % Ausdehnung. Dafs regelmäßig beim zweiten und dritten Brande noch eine Vermehrung der Ausdehnung stattfindet, zeigt folgende Tabelle, wobei in der ersten Reihe die Ausdehnung nach dem ersten Brande, in der zweiten Reihe die Ausdehnung nach dem zweiten Brande und in der dritten Reihe die Ausdehnung nach dem dritten Brande angegeben ist:

	%	%	%
1. . . . .	3,39	4,32	4,81
2. . . . .	6,05	6,27	6,32
3. . . . .	1,62	2,00	2,20
4. . . . .	2,11	2,44	2,55
5. . . . .	1,53	1,81	1,85
6. . . . .	1,37	1,57	1,64
7. . . . .	4,98	5,27	5,32
8. . . . .	4,04	4,90	5,22
9. . . . .	3,50	5,20	5,40

Diese Ausdehnung ist linear, in der größten Länge der Steine gemessen. In einem Winderhitzer von 5025 mm lichter Weite zwischen dem Mantelmauerwerk, und mit Oeffnungen von 200 mm im Quadrat im Wärmespeicher füllen neun Steine von 470 mm Länge und zehn Steine von 75 mm Breite, sowie 18 Fugen von 2,5 mm diese 5025 mm Durchmesser im Wärmespeicher aus. Wenn diese Fugen mit Mörtel gut ausgefüllt sind, so brauchen die 19 Steine sich jeder nur um einige Millimeter auszudehnen, um eine Spannung in diesen 19 Steinen und in den 18 Fugen herbeizuführen. Allein die neun Steine von 470 mm können sich nach dem ersten Brande, entsprechend den in der ersten der vorstehenden Zusammenstellung angegebenen Zahlen um  $\frac{470 \times 3,39}{100} = 15,93$  mm länger geworden sein, wäre also  $470 + 15,93 = 485,93$  mm lang; beim zweiten Brande würde jeder Stein um  $\frac{470 \times 4,32}{100} = 20,30$  mm länger geworden sein, wäre also  $470 + 20,30 = 490,30$  mm lang; beim dritten Brande würde jeder Stein um  $\frac{470 \times 4,81}{100} = 22,60$  mm länger geworden sein,

wäre also  $470 + 22,60 = 492,60$  mm lang. Es ist nicht angegeben, bei welcher Temperatur diese Brände vorgenommen wurden; die feuerfesten Steine werden gewöhnlich bei Temperaturen gebrannt, welche dem Schmelzpunkt von Nr. 10 — 12 der Segerkegel, d. h. etwa  $1450^{\circ}\text{C}$ . entsprechen; seltener bei Nr. 16 — 17 der Segerkegel, welche etwa  $1584 - 1613^{\circ}$  entsprechen. Selbst durch Verbrennung von Hochofengasen, welche nur 875 W.-E. entwickeln können, aber werden schon Temperaturen von  $1640^{\circ}\text{C}$ . erzeugt; dabei können also auch schon solche Ausdehnungen stattfinden, wie sie oben angegeben sind. Dazu kommt, dafs die Steine in einem Winderhitzer täglich sechsmal gebrannt werden.

Man wird einwenden können, dafs man auch keine Dinassteine zur Ausfüllung der Wärmespeicher der Winderhitzer verwende; das ist wohl richtig, aber wieviel aus Quarz oder Sandstein mit Thon hergestellte feuerfeste Steine (sog. Quarzsteine) finden zur Ausmauerung der Winderhitzer und Aussetzung der Wärmespeicher derselben Verwendung, und deren lineare Ausdehnung sowohl, als deren Gesamtwachstum, d. h. Volumenvermehrung, sind groß genug, um zur eigenen Zerstörung Veranlassung zu geben. Die niedrigste Zahl der Volumenvermehrung der Dinassteine beim ersten Brande betrug 3,2 %, die höchste 23,5 %; das sind erschreckende Zahlen. Um bei dem obigen Beispiel der linearen Ausdehnung zu bleiben, würden allein die neun der Länge nach in einem Aussetzraume angeordneten Steine nach 3 Bränden um  $9 \times 22,6 = 203,4$  Millimeter verlängert sein können. Diese Eigenschaft der feuerfesten Steine, sich auszudehnen, bietet die Erklärung für den oben erwähnten Befund, nach welchem sich der gesammte Wärmespeicher — nach Beseitigung des Unterbaues — frei trug; die Steine hatten sich nach und nach so ausgedehnt, dafs sich der Wärmespeicher gegen den Blechmantel des Winderhitzers abspreizte, in diesen also eingeklemmt war und sich infolgedessen frei trug. In den Winderhitzern aber erhöht sich immer vier Stunden lang die Temperatur, um dann innerhalb zwei Stunden wieder vermindert zu werden. Die Veranlassung zur Ausdehnung, also Zerstörung des Zusammenhanges der Steine des Unterbaues und Wärmespeichers findet deshalb keine Grenze. Da nun gewisse feuerfeste Steine bei jedem Brande eine Volumenzunahme zeigen, so werden die Sorten Steine, bei welchen diese Volumenvergrößerung kein Ende hat, in sich zerdrückt werden müssen, sobald der eigenen Ausdehnung keine genügende Druckfestigkeit mehr gegenübersteht. Wie es aber mit der Druckfestigkeit der sogenannten feuerfesten Steine bestellt ist, haben wir im vorigen Abschnitte gesehen. Einige Materialien zeigten die Eigenschaft, schon beim ersten Brande oder doch nach

wenigen Bränden sehr mürbe zu werden oder völlig zu zerfallen. Es sind dies meistens solche, die nach den ersten Bränden eine verhältnismäßig geringe Volumenvergrößerung der Steinsubstanz selbst, aber eine starke Zunahme des Porenraumes aufweisen. Dafs bei einer solchen Volumenvergrößerung in den Steinen Risse entstehen und die Steine zu Pulver zerfallen, ist nicht zu verwundern. Die Volumenvergrößerung beruht nicht nur auf einer Vermehrung des Porenraumes, sondern auch auf einem Wachsen der Steinsubstanz. Die Volumenvergrößerungen sind in einem besonderen Apparat, dem Seger-Volumenometer, und die Vergrößerung der Steinsubstanz ist durch Bestimmung des spec. Gewichts derselben bestimmt. Da Chamottesteine, wie oben angegeben, nicht wachsen, sondern schwinden, sollte man nur diese und auch nur in erster Güte in Winderhitzern verwenden; der Unterschied in den Anschaffungskosten der Steine ist nicht so groß, als der Verlust sein würde, welchen ein Werk durch die oben beschriebenen Vorkommnisse erleiden kann.\*

Es liegt aber auch noch ein anderer Grund vor, welcher Veranlassung zur Verwendung von nur Steinen erster Güte giebt. Wenn man — wie das bisher meistens geschieht — vier verschiedene Güten feuerfester Steine in den Winderhitzern verwendet, ist eine Verwechslung dieser Güten gar nicht zu vermeiden. Die Handlanger werden die Steine anfahren, welche zunächst stehen, und die Maurer die Steine vermauern, welche ihnen vorgelegt werden. Für einen in vier Steingüten auszuführenden Winderhitzer sind mindestens 100 verschieden gezeichnete Steine zu verwenden. Dieselben Formen werden in den verschiedenen Güten hergestellt und sind nur an den verschiedenen Zeichen zu erkennen. Nun sind diese Steine gewöhnlich auch nicht, nach Arten, Güten und Zeichen getrennt, so aufgestellt, dafs man an alle diese verschiedenen Stapel gleich bequem herankommen kann. Von diesen verschieden gezeichneten Steinen, z. B. gleicher Formen, aber verschiedener Güten, werden in jeder Höhe der Ausmauerung gebraucht. Der Intelligenz der Handlanger kann die Heranschaffung der richtigen jeweilig erforderlichen Steine, deren Aufstellung an dem Aufzuge, die Verladung in letzteren, und die Aufstellung auf der Arbeitsstelle der Maurer, nicht allein überlassen werden. Selbst aber, wenn durch eine gut unterrichtete, höchst gewissenhafte Aufsicht alle vorstehend geschil-

derten Hindernisse genommen werden könnten, so ist nicht anzunehmen, dafs trotz dieser Aufsicht nicht doch Verwechslungen vorkommen, weil es immer nur Menschen sind, mit denen man zu thun hat. Allein aber von der Güte der feuerfesten Steine und der richtigen Verwendung der verschiedenen Güten derselben an den richtigen Stellen hängt die Betriebsfähigkeit und die Betriebsdauer der Winderhitzer ab. Wenn z. B. im Verbrennungsschacht oder in den oberen Lagen des Wärmespeichers Steine milderer Güte vermauert werden, wird der Winderhitzer in kürzester Zeit betriebsunfähig; die gesammte Ausmauerung muß herausgerissen werden und gehen die meisten Steine dabei zu Bruche. Die Ausgaben für einen Winderhitzer können somit durch eine geringe Unaufmerksamkeit verloren sein. Es muß also entweder auf die Trennung und sichere Verwendung der verschiedenen Güten der feuerfesten Steine die allergrößte Aufmerksamkeit gerichtet werden, oder es müssen — wenn man dieser Aufmerksamkeit nicht absolut sicher ist — alle Steine nur in erster Güte bestellt werden.

In Vorstehendem habe ich die Gründe dargelegt, warum man für die Erbauung von Winderhitzern nur eine Güte und zwar beste, feuerfeste Steine, und auch nur Chamottesteine, verwenden soll; dadurch ist eine unliebsame Aussicht auf Vermehrung der Anlagekosten der Winderhitzer eröffnet; in Folgendem werde ich diesen unangenehmen Eindruck dadurch wieder wett machen, dafs ich auf eine wesentliche Ersparnis im Betriebe und eine Verminderung der Anlagekosten für die Winderhitzer aufmerksam mache.

Solange man die Hochofengase, welche zur Erhitzung der Winderhitzer dienen, wie bisher ungereinigt verwendet, muß man mindestens 4 Winderhitzer für jeden Hochofen haben. Von diesen dient einer zur Erhitzung des Windes; zwei werden gleichzeitig mit Gas geheizt und einer muß — zwecks Reinigung oder als Ersatz für an einem der drei im Betriebe nöthigen Winderhitzer vorkommende Reparaturen — unbenutzt bleiben. Die Reinigung der Winderhitzer ist, solange die zu verbrennenden Gase nicht vollkommen gereinigt werden, eine wichtige Nothwendigkeit. Die auf bisherige Weise gereinigten Gase enthalten 3,5 g und mehr Staub in 1 cbm Gas. Wenn in einem Winderhitzer in 24 Stunden auf 1 t Roheisen 1000 cbm Gase verbrannt werden\* und wenn es sich um einen Hochofen mit 100 t Erzeugung handelt, werden also in

\* Dem Chemischen Laboratorium für Thonindustrie in Berlin wird es hoffentlich auch gelingen, die Wärmeaufnahme-, Wärmeabgabe- und Wärmedurchdringungsfähigkeit der verschiedenen sog. feuerfesten Steine festzustellen. Erst dann können, auf wissenschaftliche Grundlagen gestützt, die geeigneten Abmessungen der steinernen Winderhitzer berechnet werden.

\* In „Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten“, Baumgärtners Buchhandlung, Leipzig 1882, erster Band, S. 335, berechnet Dürre die Menge der Gase, welche zur Erwärmung von 180 cbm Wind (in der Minute) in steinernen Winderhitzern erforderlich sind, auf 2650 cbm.

24 Stunden  $100 \times 1000 = 100\,000$  cbm Gase verbrannt. Diese enthalten mindestens  $100\,000 \times 3,5 = 350$  kg Staub. Einem Winderhitzer werden also in einem Monat  $30 \times 350 = 10\,500$  kg Staub zugeführt; wieviel davon an den Steinen haften bleibt, ist nicht festgestellt; leider ist die Menge nicht gering. Trotzdem wird die regelmäßige Reinigung der Winderhitzer häufig als überflüssig erachtet, und führt man deshalb den Betrieb oft mit nur 3 Winderhitzern, d. h. man unterläßt die Reinigung derselben ganz, oder macht dieselbe doch nur sehr oberflächlich. Diese Mifsachtung der Nothwendigkeit der Reinigung rächt sich natürlich auf die Dauer schwer. Der sich beim Verbrennen der Gase ausscheidende Staub sitzt in der ersten Zeit nach seiner Bildung lose auf den Steinen; in dieser Zeit ist die Reinigung so leicht, daß man ihn mit Wind (aus der Heifswindleitung) und durch eine Reinigungsöffnung im Unterbaue des Winderhitzers ausblasen kann. Das geschieht auch auf vielen Werken, und braucht der Winderhitzer bei dieser Art der Reinigung nicht außer Betrieb gesetzt zu werden. Während des Betriebes wird der nicht entfernte Staub jedoch immer wieder der Erhitzung ausgesetzt, deshalb wird er immer dichter und haftet auch immer fester an den Steinen; in diesem Zustande kann der Staub nicht mehr abgelassen werden. Wohl aber kann dieser erst wenig festgebrannte Staub noch durch Schiessen entfernt werden. Zu dem Ende wird ein Böller in jedem Abtheil des Unterbaues des Winderhitzers ein- bis zweimal abgeschossen. Um diese Art der Reinigung vornehmen zu können, braucht der Winderhitzer nur 18 bis 20 Stunden vorher außer Betrieb gesetzt zu werden. Zum Ausschiesfen und zur Entfernung des noch glühenden Staubes sind etwa 12 Stunden erforderlich, so daß der Winderhitzer zu dieser Art der Reinigung etwa 30 Stunden außer Betrieb gesetzt werden muß. Der Staub, welcher beim Schiessen nicht mehr von den Steinen losgelöst wird, kann jedoch zum Theil noch entfernt werden, wenn man den Winderhitzer, d. h. die Schächte des Wärmespeichers, von Staub durch Drahtbürsten reinigt.

Zwecks Reinigung durch Drahtbürsten wird eine, durch eine Kugel beschwerte, entsprechend geformte Bürste aus Draht in den Schächten des Wärmespeichers so lange niedergelassen und wieder aufgezo-gen, als noch Staub aus dem Schachte fällt. Diese Arbeit kann nur durch Leute vorgenommen werden, welche sich über dem Wärmespeicher, also in dem Winderhitzer, aufhalten können; zu dem Ende muß derselbe fast kalt sein. Um den Winderhitzer soweit abzukühlen, daß man sich darin, ohne Schaden an der Gesundheit zu nehmen, aufhalten kann, sind 4 Tage nöthig; dazu kommen 2 Tage, welche zur Reinigung durch die Bürsten selbst

erforderlich sind. Eine gute Reinigung durch Bürsten veranlaßt deshalb eine Außerbetriebsetzung von mindestens 6 bis 7 Tagen für einen Winderhitzer. Wird diese Reinigung durch Drahtbürsten nicht sehr sorgfältig und gründlich gemacht, so bildet der verdichtete Staub einen festen Absatz auf den Steinen des Wärmespeichers und vermindert die Wärmeleitfähigkeit derselben. Wenn der Staub noch länger in den hohen Temperaturen mit den Steinen in Berührung bleibt, frittet er auf denselben fest; in diesem Zustande des Staubes nützt eine Reinigung nicht mehr. In den oberen Lagen der Steine des Wärmespeichers der Winderhitzer bildet dann der Staub mit den Steinen um so leichter Schlacken, welche in den Schächten des Wärmespeichers niederfließen und diese verstopfen, je mehr Alkalien, Erden und Metalloxyde der Staub enthält. Im günstigsten Falle kann man einen Winderhitzer 4 Wochen betreiben, bevor man den Staub durch Schiessen zu entfernen sucht. Diese Art der Reinigung kann man im günstigsten Falle zweimal vornehmen, dann aber muß man nach ferneren 4 Wochen mit der Bürste reinigen. Zwischen je zwei Reinigungen durch Bürsten können also höchstens 12 bis 13 Wochen, d. h. ein Vierteljahr liegen. Es sind dann erforderlich an Zeit in jedem Vierteljahr:

Erstes Ausschiesfen für jeden Winderhitzer	1 $\frac{1}{4}$ Tage,
zweites	1 $\frac{1}{4}$ "
Reinigung durch Drahtbürsten:	
a) für Abkühlung . . . . .	4 "
b) für die Reinigung . . . . .	2 "
c) für die Wiederinbetriebsetzung . . . . .	1 "

zusammen innerhalb eines Vierteljahrs 9 $\frac{1}{4}$  Tage; jeder der drei Winderhitzer innerhalb eines Jahres 38 Tage. Die drei Winderhitzer zusammen erfordern also Zeit für ihre nothwendige Reinigung 114 Tage. Um mit jedem Winderhitzer diese Reinigungen vornehmen zu können, und so, daß unter diesen nothwendigen Arbeiten der Betrieb des Hochofens während 114 Tage, d. h. fast  $\frac{1}{3}$  des Jahres, nicht leidet, muß man mindestens 4 Winderhitzer für jeden Hochofen haben. Die neueren Werke mit großen Hochofen und großen Erzeugungen, haben sogar fünf für jeden Hochofen angelegt. Wenn man aber die Hochofengase, welche man zur Heizung der Winderhitzer benöthigt, vollkommen von Staub und Wasserdampf befreit, wird man sehr viel weniger Gase für die Winderhitzer verbrauchen, also Gase für die Verwendung in Maschinen frei bekommen. Außerdem wird man die Haltbarkeit der Winderhitzer wesentlich dadurch vergrößern, daß deren Ausmauerung durch den Staub der Gase nicht mehr abgeschmolzen wird, die Reparaturen der Winderhitzer also vermindert werden.

Wenn auch die im Winderhitzer zu verbrennenden Gase soweit von Staub gereinigt werden,



dafs in 1 cbm nur noch 0,01 g Staub enthalten sind, was mit Centrifugen oder Ventilatoren leicht erreicht werden kann, werden einem Winderhitzer nicht mehr, wie oben berechnet, in einem Monat 10500 kg, sondern nur noch 30 kg Staub zugeführt, oder nur 0,285 % der jetzigen Menge. Die so gereinigten Gase verbrennen viel vollkommener, man wird also, um dieselben Winderhitzertemperaturen zu erreichen, weniger Gas zu verbrennen brauchen, daran also sparen, und in Gasmaschinen verwenden können. Verbrennungs-, also Heizversuche, mit vollkommen gereinigten Hochofengasen sind noch nicht angestellt worden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dafs die gereinigten Hochofengase rascher vollkommen verbrennen und deshalb deren Verbrennungsproducte in der Zeiteinheit den Steinen der Wärmespeicher der Winderhitzer mehr Wärme zuführen, als dies bisher möglich war, und dafs diese Wärme von den weniger bestaubten Steinen auch rascher aufgenommen wird. Das könnte zur Folge haben,

dafs man nicht zwei Winderhitzer gleichzeitig, sondern nur einen Winderhitzer mit Gas zu heizen braucht, so dafs man also nur zwei Winderhitzer im Betrieb zu halten braucht. Dann käme man für einen Hochofen mit drei und für zwei Hochofen mit fünf Winderhitzern aus. Jedenfalls aber wird man von 5 Winderhitzern einen Winderhitzer sparen können, also mit höchstens 4 Winderhitzern für einen Hochofen, und mit höchstens 7 derselben für 2 Hochofen grösster Art auskommen, was für 2 solcher Hochofen eine Ersparnis der Baukosten für 3 Winderhitzer im Werthe von 190000 *ℳ* ausmacht.

Dafür kann man dann nicht nur feuerfeste Steine nur erster Güte für die dann noch anzulegenden Winderhitzer anschaffen, sondern auch noch die Kosten für eine ausgiebige Anlage zur Reinigung der Hochofengase decken, und wird noch Geld übrig behalten.

Osnabrück, den 18. Juli 1901.

## Die Rohmaterialien für die Herstellung von Stahl in Großbritannien.

Nachdem die Engländer und Schotten auf der diesjährigen Frühjahrs-Versammlung des Iron and Steel Inst. in London von den Amerikanern Carnegie, Garrett und Sahlin über ihr Beharrungsvermögen leider haben viel hören müssen,\* beginnen The Iron and Coal Trades Review Mittheilungen unter obiger Ueberschrift und bringen zuerst Folgendes über den Cleveland-District, dessen Hauptort Middlesbrough ist.

Cleveland sei sicher der für Eisen und Stahl wichtigste District Großbritanniens, und vielleicht der wichtigste in Europa; die Erze für denselben würden in den Bergen des Landes gewonnen, wenn es sich um gewöhnliches Puddel-, Gießerei- oder basisches Roheisen handle, würden aber aus Bilbao eingeführt, wenn es sich um die Herstellung von Hämatit handle. An Cleveland-Eisensteinen seien in den letzten 20 Jahren durchschnittlich etwa  $5\frac{1}{2}$  Millionen tons jährlich, im ganzen also in dieser Zeit 110 Millionen tons (1016 kg) gewonnen.

Dieser Eisenstein sei durchschnittlich wie folgt zusammengesetzt:

Eisenoxydul . . . . .	35,37
Eisenoxyd . . . . .	1,95
Manganoxydul . . . . .	1,00
Thonerde . . . . .	6,93
Kalkerde . . . . .	6,63
Magnesia . . . . .	3,73
Kieselerde . . . . .	10,22

Kohlensäure . . . . .	22,02
Schwefel . . . . .	0,10
Phosphorsäure . . . . .	1,15
Organische Substanz . . . . .	1,20
Wasser . . . . .	9,80
	<u>100,10</u>

Gehalt an metallischem Eisen . . . . .	28,85
Röstverlust . . . . .	29,50
Eisengehalt in den gerösteten Erzen . . . . .	40,96

Von den Gruben gelangen die Eisensteine in große Röstöfen, in welchen die für 1 Tonne Roheisen nöthigen Erze mit 125 bis 150 kg Steinkohlen geröstet werden. Die Erze blieben so lange in den Röstöfen, bis sie gut abgeröstet seien; die dazu nöthige Zeit hänge von der Höhe und dem Fassungsvermögen der Röstöfen ab. 3651 kg (64 cwts.) ungeröstetes Erz entsprächen 2438 kg (48 cwts.) gerösteten Erzen.\*\* Die im Cleveland-District erforderlichen Kohlen und Koks kommen aus dem benachbarten Durham und sind beide ausgezeichnet in Form und Zusammensetzung, wie folgende Analysen zeigen.

### Durham-Kokskohle.

Fester Kohlenstoff . . . . .	64,32
Gase . . . . .	30,08
Schwefel . . . . .	1,00
Unverbrennliches . . . . .	4,60
	<u>100,00</u>

\*\* Diese Angaben stimmen nicht mit denen überein, welche sich aus den analytischen Angaben berechnen lassen.

\* „Stahl und Eisen“ 1901 S. 594, 630, 659.

Durham-Koks.	
Kohlenstoff . . . . .	91,00
Schwefel . . . . .	0,75
Unverbrenliches . . . . .	7,25
Wasser . . . . .	1,00 (!)
	100,00
Kleinkohle für Röstzwecke.	
Fester Kohlenstoff . . . . .	56,50
Gas . . . . .	28,50
Schwefel . . . . .	2,00
Unverbrenliches . . . . .	13,00
	100,00

Aus den Röstöfen wird der Eisenstein in die bekannten zwei Räderkarren gezogen und mit einem Wasser- oder Dampf-Aufzug auf die Gicht gefördert. Es werden gegichtet: 5 Karren Koks, jede 330 kg (6,5 cwts.) enthaltend, im ganzen also 1650 kg Koks; darauf 4 Karren geröstete Eisensteine, jede 762 kg (15 cwts.) und eine Karre mit 711 kg (14 cwts.), im ganzen also 3759 kg Eisensteine; endlich 2 Karren Kalkstein, jede 457 kg (9 cwts.), im ganzen also 914 kg (18 cwts.).

Der Kalkstein besteht aus:

Kohlensaurem Kalk . . . . .	96,83
Kohlensaurer Magnesia . . . . .	0,60
Thonerde . . . . .	0,30
Eisenoxyd . . . . .	0,42
Kieselerde . . . . .	1,60
	99,75

Das Gesamtgewicht einer Gicht beträgt also etwa 6325 kg (124,5 cwts.), von welchen in den größten Oefen 31 bis 32 in 12 Stunden niedergingen. Der Kalkzuschlag beträgt demnach 2,1,3%; auf 100 kg Koks werden 284 kg Beschickung gesetzt.

Das erzeugte Roheisen hat folgende Zusammensetzung:

Eisen . . . . .	91,40
Geb. Kohlenstoff . . . . .	0,10 (?)
Graphit . . . . .	3,40
Mangan . . . . .	0,75
Silicium . . . . .	2,80
Schwefel . . . . .	0,05
Phosphor . . . . .	1,50
	100,00

Da das Roheisen nur 91,4% Eisen und der geröstete Eisenstein, wie oben mitgeteilt, davon 40,96% enthält, so entsprechen die 3759 kg Eisenstein einer Gicht:  $\frac{3759 \times 40,96}{91,4} = 1686$  kg Roheisen. Demnach werden auf 1000 kg Roheisen gebraucht 2229 kg geröstete Eisensteine oder  $\frac{91,40 \times 100}{28,85} = 3168$  ungeröstete Erze. 542 kg Kalkstein und 978 kg Koks. Zum Rösten dieser Eisensteine sind etwa 135 kg Steinkohlen erforderlich.

Nach den jetzt im Cleveland-District frei Hochofenwerk geltenden Preisen würde die Tonne Cleveland-Roheisen kosten:

3168 kg ungeröstete Eisensteine . . . . .	5,50 M = 17,42 M
549 „ Kalksteine . . . . .	4,43 „ = 2,43 „
978 „ Koks . . . . .	14,76 „ = 14,44 „
135 „ Röstkohlen . . . . .	5,00 „ = 0,68 „
Verbrauchsgegenstände, Erneuerungscnto und Generalia . . . . .	2,23 „
Arbeitslöhne . . . . .	3,55 „
	40,75 M

Der oben angegebene Phosphorgehalt von 1,5% ist für Thomaseisen zu wenig und setzt man deshalb dem dafür bestimmten Möller 1 bis 2 cwts. (50,4 kg) Puddel- und Schweißschlacke (milleinder) zu, von welcher 1016 kg 5 bis 6 M kosten. Bei einem Gehalt von 50% Eisen\* würden 1,5 cwts. oder 75,6 kg Schlacken 37,8 kg Eisen enthalten. Diese entsprechen  $\frac{37,8 \times 100}{28,85} =$

131 kg ungerösteten Eisensteinen, welche weniger als 3168 kg gebraucht werden, so dafs 3168 — 131 = 3037 kg ungeröstete Cleveland-Eisensteine nöthig sind. Eine Tonne oder 1000 kg Thomasroheisen würden demnach kosten:

3037 kg ungeröstete Cleveland-Eisensteine . . . . .	5,50 M = 16,70 M
75,6 „ Schlacken . . . . .	5,50 „ = 0,42 „
570 „ Kalksteine . . . . .	4,43 „ = 2,53 „
1000 „ Koks . . . . .	14,76 „ = 14,76 „
135 „ Röstkohlen . . . . .	5,00 „ = 0,68 „
Verbrauchsgegenstände, Erneuerungscnto und Generalia . . . . .	2,36 „
Arbeitslöhne . . . . .	3,55 „
	41,00 M

Die Gase der Cleveland-Hochöfen sollen wie folgt zusammengesetzt sein:

Kohlensäure . . . . .	17,30
Kohlenoxyd . . . . .	25,20
Wasserstoff . . . . .	0,10
Stickstoff . . . . .	57,40
	100,00

Die Erzeugung der Hochöfen soll nur 550 bis 660 t die Woche, d. h. 80 bis 94 t im Tag und zwar sog. Cleveland Nr. 1 und 3 betragen.

Die Zusammensetzung des Rubio-Eisensteins wird wie folgt angegeben:

Eisengehalt . . . . .	52,05
Eisenoxyd . . . . .	74,500
Manganoxyd . . . . .	1,000
Kieselerde . . . . .	7,380
Schwefel . . . . .	0,030
Phosphor . . . . .	0,013
Thonerde, Kalk, Magnesia u. Hydratwasser . . . . .	10,000
Hygroskop. Wasser . . . . .	7,000
	99,923

Um 1 engl. Tonne (1016 kg) Hämatitroheisen zu erzeugen, sollen erforderlich sein 38 cwts. Rubio, 1 cwt. Schlacken, 7 1/2 cwts. Kalkstein, 20 cwts. Koks. Auf 1 t (1000 kg) dieses Roheisens sind dann nöthig und die Erzeugungskosten derselben betragen:

\* Die mitgetheilte Analyse von den Schlacken ist unrichtig.

1900 kg Rubio . . . . .	14,52	$\mathcal{M} = 27,588 \mathcal{M}$
50 „ Schlacken . . . . .	5,50	„ = 0,275 „
381 „ Kalkstein . . . . .	4,43	„ = 1,688 „
1000 „ Koks . . . . .	14,76	„ = 14,760 „
Verbrauchsgegenstände, Erneuerungsconto und Generalia . . . . .		2,389 „
Arbeitslöhne . . . . .		3,550 „
		50,250 $\mathcal{M}$

Das würde mit den Erzeugungskosten stimmen, welche Philipp berechnet.\* — Das erzeugte Hämatit-Roheisen, für das saure Bessemer-Verfahren bestimmt, soll wie folgt zusammengesetzt sein:

Eisen . . . . .	92,62
Gebundener Kohlenstoff . . . . .	0,10
Graphit . . . . .	3,40
Mangan . . . . .	1,00
Silicium . . . . .	2,80
Schwefel . . . . .	0,03
Phosphor . . . . .	0,05
	100,00

8 bis 9 tons dieses Eisens werden entweder unmittelbar aus dem Hochofen oder aus einem Mischer in den Converter übergeführt; nach 15 bis 20 Minuten Blasezeit werden 6 bis 8% Spiegeleisen zugesetzt.

\* „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 13 S. 722.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des im District erzeugten und verwendeten Spiegeleisens und Ferromangans wird wie folgt angegeben:

	Spiegel	Ferromangan
Eisen . . . . .	73,75	14,30
Mangan . . . . .	20,00	76,00
Kohlenstoff . . . . .	5,50	7,00
Silicium . . . . .	0,70	0,50
Schwefel . . . . .	Spur	Spur
Phosphor . . . . .	0,05	0,20
	100,00	98,00

Im Martin-Stahlverfahren werden 18 tons des Hämatit-Roheisens mit 8 tons Schrott und 2 tons Rubio verwendet; nach dem Abstich, also in der Pfanne, werden dann noch 0,5 bis 1% Ferromangan zugesetzt. Die Blöcke wiegen gewöhnlich 5 tons. (?) Wenn die Kosten der Materialien u. s. w., welche die Iron and Coal Trade Review nicht mitgeteilt hat, welche sich der Bearbeiter dieses Artikels jedoch aus dem Cleveland-District mittheilen liefs, stimmen, dann sind auch die Erzeugungskosten für Thomas-Roheisen mit 41  $\mathcal{M}$  und für Bessemer-Roheisen mit 50,25  $\mathcal{M}$  richtig; dann aber ist es unbegreiflich, dafs das Ausland in Fertigwaare einen Absatz in England finden kann.

L.

## Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre.

Seit unseren letzten Mittheilungen über diesen Gegenstand\* haben T. Osmond\*\* sowie H. Le Chatelier\*\*\* ausführliche Betrachtungen über die Roozeboomsche Arbeit veröffentlicht, über welche wir hier zunächst in Kürze referiren wollen.

Osmond legt sich zunächst die Frage vor, ob die von ihm vorgeschlagene mikrophische Nomenklatur richtig gewählt sei. Bei allen Temperaturen zwischen der Erstarrung der Eisenkohlenstofflegirungen bis zur Temperatur  $A_1$ , unter welcher ein Gemenge von Ferrit und Cementit (der Perlit) vorliegt, haben wir es mit  $\gamma$ -Mischkrystallen zu thun, die — wenigstens in ihren durch entsprechend schnelle Abkühlung bei gewöhnlicher Temperatur erhaltbaren Formen — je nach der Härtungstemperatur eine ganz bestimmte Folge von Uebergängen zeigen. Die  $\gamma$ -Mischkrystalle, wie sie gleich unterhalb der Schmelzpunkte existiren, nennt Osmond Austenit, die nächste von ihm unterschiedene Umwandlungsform dieser Mischkrystalle ist der Martensit.

Zwischen diesen beiden Uebergangsformen besteht, auch abgesehen von den gewöhnlichen Uebergangsformen, immer eine Grenze. Aber auch zwischen Martensit und Troostit besteht eine solche: der Martensit entspricht 1. vom physikalisch-chemischen Gesichtspunkte dem Maximum an allotropem Eisen und an Härtungskohle, welche man durch sehr rasche Abkühlung im Eisen erhalten kann, und 2. vom mechanischen Gesichtspunkte dem Härtemaximum, welches dem fraglichen Kohlenstoffgehalte entspricht. Hingegen hat der Sorbit weder gegen den Troostit noch gegen den Perlit hin eine scharfe Grenze, doch lassen sich dieselben durch Berücksichtigung der vorhergehenden Behandlung recht gut auseinanderhalten.

An dem ganzen Theile des Roozeboomschen Diagrammes (Figur 1), welches mit jenem Roberts-Austens übereinstimmt einschl. der Linie  $A\alpha$ , welche dem Ende der Erstarrung der Mischkrystalle entspricht, findet Osmond nichts zu discutiren. Bezüglich der Umwandlung des Systems Mischkrystalle + Graphit in das System Mischkrystalle + Cementit, welche sich nach Roozeboom längs der Linie  $EF$  (Figur 1) vollziehen soll, erwähnt Osmond neben einem Versuchs-

\* „Stahl und Eisen“ 1900 Heft 23 Seite 1205.

\*\* „Bull. Soc. d'Encour.“ December 1900 S. 652.

\*\*\* „ „ „ „ „ 611.

ergebnis Roystons (bei welchem ein Roheisen mit 3,85% gebundenem Kohlenstoff und ohne Graphit, nachdem es auf 1030 ° C. erhitzt und bei dieser Temperatur gehärtet worden war, 2,35% Graphit und nur mehr 1,50% gebundenen Kohlenstoff enthalten hatte) einen bisher nicht publicirten eigenen Versuch, der hier ausführlicher mitgeteilt werden muß. Er erhielt von Brustlein eine Probe zweimal cementirten Stahls. Nach der ersten Cementation geschmolzen und geschmiedet, enthielt er 1,70% Kohlenstoff und zwar nur in gebundenem Zustande. Nach nochmaliger Cementation war der Stahl schmiedbar und enthielt 1,38% Graphit und 0,24% gebundenen Kohlenstoff. Das Mikroskop zeigte Graphitnester, umgeben von Ferrit, der selbst von kleinen Graphitpunkten besetzt war; das Uebrige war Perlit.\* Genau dieselbe Structur erhielt Arnold nach 72stündigem Erhitzen eines Stahls in dicht geschlossenen Gefäßen auf 1000 ° C. (der Graphit-

Cementit noch fraglich bleibt. Diese Reaction scheint jedoch innerhalb der fraglichen Temperaturgrenze von Margueritte erzielt worden zu sein, indem er reines, sehr fein vertheiltes (aus Oxalat gewonnenes) Eisen 3 Stunden lang in einem Kohlenoxydstrom erhitzte. Der aufgenommene Kohlenstoff wurde aus der Gewichtszunahme berechnet. Hierbei erhielt er:

Temperaturen:	Kohlenstoff
beginnende Rothgluth (Erweichen u. Schmelzen von Glas) . . . . .	6,60%
helle Rothgluth . . . . .	6,55
dunkel orange, schmelzendes Silber . . . . .	1,21

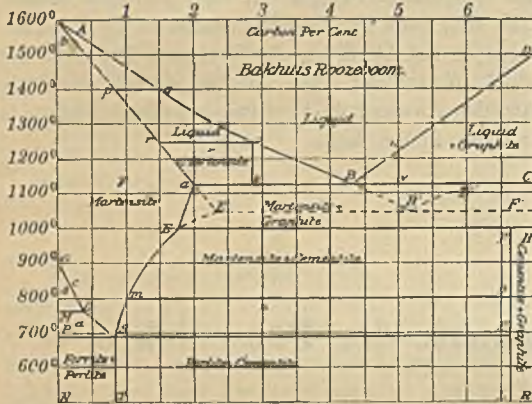
Die feine Vertheilung des Eisens war hier nöthig, da Eisenstücke\* weit weniger Kohlenstoff aufnehmen.

Die Roystonschen Versuche, bei welchen bei 3stündigem Ausglühen von schmiedbarem Guß, der allen Kohlenstoff als Graphit enthielt, nur

bei 620° C. . . . .	Spuren
„ 720° C. . . . .	0,85%
„ 1030° C. . . . .	1,50 „

gebundener Kohlenstoff aufgenommen worden war, dürften die Sättigung noch nicht erreicht haben, weil ja auch Saniter bei seinen Cementationsversuchen zu höheren Gehalten kam. Würde man jedoch selbst die Roystonschen Ziffern als dem Sättigungspunkt entsprechend ansehen und in das Roozeboomsche Diagramm eintragen, so würde die entsprechende Curve praktisch mit der Curve ES zusammenfallen. Hätte hingegen Royston die Sättigung noch nicht erreicht, so würde die betreffende Curve eine Drehung um den Punkt a nach rechts zu erleiden. Andererseits liegen Thatsachen vor, wie die oben erwähnte Abscheidung von Graphit bei der zweiten Cementation u. s. w., welche zu der Vermuthung leiten können, daß die verlängerte Linie aE (wie dies Stansfield annimmt) nach links gedreht werden müsse, und dann die Liniengruppe GOS in irgend einem Punkte schneide. Endlich macht Osmond noch darauf aufmerksam, daß auf die fraglichen Vorgänge die Gegenwart selbst kleiner Mengen anderer Elemente von Einfluss sein können, ein Umstand, der vielleicht zur Beseitigung der erwähnten Widersprüche beitragen könne.

H. Le Chatelier weist zunächst darauf hin, daß die gegenwärtige Art der Darstellung unserer Gleichgewichtscuren in einem einzigen Bilde leicht zu Irrungen Anlaß geben könne, und empfiehlt, nur die einzigen Phase entsprechenden Gleichgewichtscuren in ein Bild zu vereinigen, die so erhaltenen einzelnen Phasenbilder aber, um eine Vergleichung zu erleichtern, nebeneinander zu stellen. Nun stellt er die von Osmond und von Roberts-Austen gegebenen Schmelzpunkte von Eisen-Kohlenstofflegirungen mit den in geeigneter Weise corrigirten Mannesmann-



Figur 1.

gehalt betrug 1,14% bei 1,47% Gesamtkohlenstoff. Osmond hat nun diesen Brustleinschen Stahl hintereinander bei successiv gesteigerten Temperaturen (780 bis 950 ° C. ausgeglüht und jedesmal die Kühlungscuren ermittelt. Hierbei zeigte sich, daß die bei der Erwärmung oder Abkühlung auftretenden Haltepunkte mit der Zahl der Glühungen beständig wuchsen und daß statt zweier Recalescenzpunkte (A<sub>3,2</sub> und A<sub>1</sub>), welche einem Stahl mit 0,24% gebundenem Kohlenstoff entsprechen würden, nur — wie es einem harten Stahl entspricht — ein einziger Recalescenzpunkt (A<sub>3,2,1</sub>) auftrat. Die Existenz der Reaction Graphit + Ferrit → Mischkrystalle zwischen 780 ° und 950 ° C. ist somit sicher nachgewiesen. Leider wurde die mikrographische Structur nicht untersucht, so daß das Auftreten der Reaction: Graphit + Mischkrystalle →

\* Hier ist die Lage des Graphits neben Ferrit bemerkenswerth, da bei einem anderen, gleichfalls zweimal cementirten Stahle mit 1,5% Gesamtkohlenstoff, der Graphit viel weniger reichlich, aber in Contact mit Perlit, ohne zwischenlagernden Ferrit auftrat.

\* In der Zeit des Versuches.

schen Angaben\* zusammen, und giebt als Mittel aus diesen drei untereinander recht gut übereinstimmenden Beobachtungsreihen folgende Werthe:

% C	Schmelzpunkt	% C	Schmelzpunkt
0	1575° C.	3,0	1230° C.
1,0	1450° C.	4,0	1170° C.
2,0	1320° C.	4,8	1150° C.
2,25	1275° C.	5,5	1250° C.

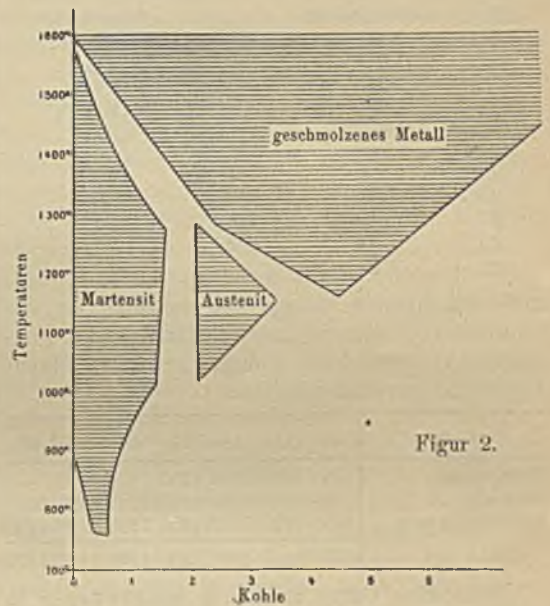
Hiernach scheint die Schmelzpunktcurve von Eisenkohlenstofflegirungen mit weniger als 4,3% C aus zwei geraden Linien zu bestehen, welche sich bei 2,25% C und 1275° C. schneiden. Der bestimmte Nachweis eines solchen Schnittpunktes wäre sehr wichtig; derselbe würde einen Grenzpunkt zwischen den beiden Phasen Austenit und Martensit darstellen. In erster Annäherung kann man jedoch, ebenso wie Roozeboom, von der Existenz des Austenits absehen, und erst später versuchen, demselben seinen Platz im Gleichgewichtssysteme anzuweisen. Zu den von Roozeboom gegebenen, bezw. angenommenen Gleichgewichtscurven für Martensit gegen das geschmolzene Metall, gegen Cementit und Ferrit hat Le Chatelier nichts zu bemerken. Hingegen hält er (mit Stansfield) dafür, daß die Gleichgewichtscurve zwischen Martensit und Graphit die Cementitabscheidungscurve keineswegs schneide, sondern in ihrer ganzen Ausdehnung über derselben liege. Er gründet seine Ansicht auf die bekannte Thatsache, daß bei Herstellung schiedbaren Gusses das System Martensit und Cementit Graphit abscheide, sowie auf die folgenden Ergebnisse der Cementationsversuche von Mannesmann und Royston:

Temperaturen in ° C.	700°	800°	900°	1000°	1100°	1300°
nach Mannesmann	0,45	0,55	0,75	1,5	4	5,5
„ Royston	0,7	—	—	1,4	—	—

Zur Abgrenzung des Austenitgebietes von jenem des Martensites schlägt Le Chatelier vor, vom oben erwähnten Knickpunkte der Schmelzpunktcurve aus, eine Verticale nach abwärts zu ziehen. Weiter bespricht Le Chatelier noch das Auftreten des Troostites. Er sagt: Roozeboom hat Troostit wegen Mangel an genauen Angaben ganz beiseite liegen lassen. Noch nicht publicirte Untersuchungen haben jedoch Le Chatelier Aufschlüsse über seine Existenzbedingungen gegeben. Die Recalescenzerscheinungen sind durchaus nicht so einfach, als man bisher annahm. In Wahrheit bestehen sie aus der Aufeinanderfolge zweier unterscheidbarer Phänomene: der Umwandlung von Perlit in Troostit und dann jener von Troostit in Martensit. Le Chatelier erkannte dies beim Studium der Dilatation des Stahles. Stahl mit 0,9% Kohlenstoff giebt beim Recalescenzpunkt eine plötzliche Contraction, welcher unmittelbar eine gleich große Ausdehnung folgt. Die Größe dieser entgegengesetzten Vorgänge

\* Bezüglich der Mannesmannschen Werthe kommt der Referent zu etwas anderen Zahlen, wie unten mitgetheilt wird.

beträgt 0,1%. Wird das Metall am Anfange dieser plötzlichen Contraction gehärtet, so besteht es gänzlich aus Perlit; erfolgt die Härtung beim Maximum der Contraction, so besteht es aus Troostit, der kleine Partikelchen von Perlit und Martensit eingeschlossen enthält; härtet man unmittelbar, nachdem die ursprünglichen Dimensionen wieder erreicht wurden, so hat man nur Martensit. Aber der Temperaturunterschied zwischen diesen beiden aufeinanderfolgenden Umwandlungen beträgt nicht einmal 50° C., wodurch das Studium sehr erschwert wird. Le Chatelier hat das Auftreten dieser beiden Perioden noch bei Stahl mit 0,3% Kohlenstoff beobachtet; hingegen blieb es bei Stahl mit 1,1% Kohlenstoff zweifelhaft. Der Troostit scheint eine von



Martensit und Austenit abweichende Art der festen Lösungen darzustellen, weil er bei seiner Bildungstemperatur bereits magnetisch ist. Figur 2 zeigt die Le Chatelierschen Gleichgewichtscurven, wobei die metastabilen Zustände und der Troostit nicht berücksichtigt wurden. Schliesslich macht Le Chatelier darauf aufmerksam, daß wir es in den Eisenlegirungen sehr oft nicht mit Gleichgewichtszuständen zu thun haben, weshalb dann auch das Phasengesetz nicht anwendbar sei.

Die verschiedenen, sich theilweise nicht unerheblich widersprechenden Ansichten, welche gelegentlich der Roozeboomschen Publication geäußert wurden, hat den Referenten veranlaßt, in allen Fällen auf die Originalarbeiten zurückzugehen. Wenn sich hierbei auch unzweifelhaft die Nothwendigkeit neuer, sehr eingehender Studien ergab, so wird es doch gut sein, die Sache noch einmal genauer zu betrachten, da hierdurch für spätere Untersuchungen ein Fingerzeig gewonnen werden kann.

1. Curve des geschmolzenen Metallo. Mannesmann giebt\* folgende Schmelzpunkte:

% C.	Schmelzpunkt	% C.	Schmelzpunkt
0,0	2000° C.	3,5	1495° C.
0,5	1880° "	4,0	1468° "
1,0	1780° "	4,5	1430° "
1,5	1700° "	5,0	1414° "
2,0	1640° "	5,5	1400° "
2,5	1585° "	6,0	1415° "
3,0	1540° "	6,5	1437° "

Nimmt man an, das die Temperaturen bis 500° C. richtig, die höheren aber, proportional dem Temperaturüberschusse zu hoch seien, und setzt man den Schmelzpunkt des reinen Eisens auf 1550° C., so lassen sich dieselben so umrechnen, das sie mit den Angaben von Osmond und von Roberts-Austen vergleichbar werden. Man erhält dann:

% C.	Schmelzpunkt	% C.	Schmelzpunkt
0,0	1550° C.	3,0	1230° C.
0,5	1470° "	3,5	1200° "
1,0	1400° "	4,0	1180° "
1,3	1360° "	4,3	1160° "
1,5	1340° "	4,5	1150° "
1,8	1310° "	5,0	1140° "
2,0	1300° "	5,5	1130° "
2,25	1280° "	6,0	1140° "
2,5	1260° "	6,5	1160° "
2,7	1250° "		

Sieht man von den mehr als 4,3% Kohlenstoff enthaltenden Eisenproben vorläufig ab, so kann man die Angaben von Mannesmann (umgerechnet), Osmond und Roberts-Austen in folgender Weise zusammenstellen:

% C	0	1,3	1,4	2,7	3,5	4,3	5,5
Mannesmann . . .	1550	1360	1310	1250	1200	1160	—
Osmond . . . . .	1550	1410	1320	1260	1200	1125	1260
Roberts-Austen .	1600	1420	1360	1250	1200	1140	1290
Mittel . . .	1570	1400	1330	1250	1200	1140	1275

Auch diese Curve läßt sich ungezwungen in zwei Gerade zerlegen, welche sich bei 2,2% Kohlenstoff und 1275° C., also im selben Punkte wie bei Le Chatelier schneiden. Uebrigens kann man nur mit Le Chatelier in dem Wunsche übereinstimmen, das die Schmelzpunktscurven neuerdings genau studirt werden mögen.

Ein Vergleich der Mannesmannschen Werthe mit jenen der beiden anderen Beobachter zeigt, das letztere das Schmelzpunkts-Minimum bei 4,3% Kohlenstoff haben, während es nach ersterem bei 5,5% Kohlenstoff liegt. Dies erklärt sich einerseits daraus, das die untersuchten Roheisen vermuthlich infolge ziemlich rascher Abkühlung weniger Graphit ausschieden, als normal der Fall sein sollte (eine Unterkühlungserscheinung, in welchem Falle die Schmelzpunkte von Osmond und Roberts-Austen Geltung hätten), das aber andererseits der ausgeschiedene Graphit theilweise erst nach erfolgter Schmelzung in Lösung

ging, wodurch die gefundenen Schmelzpunkte etwas höher zu liegen kommen, als bei graphitfreiem weißem Roheisen von gleichem Kohlenstoffgehalte der Fall wäre (Verlängerung der Linie AB).

2. Gleichgewicht der festen Phasen gegen die flüssige Phase. Zu dem hierüber im vorigen Referate Gesagten ist nichts hinzuzusetzen, nur wäre zu betonen, das diese Curve durch den Schmelzpunkt des reinen Eisens gehen und in ihrem ganzen übrigen Verlaufe links unter der Curve AB liegen muß.

3. Gleichgewichtscurven von Martensit gegen Ferrit und Cementit. Dieselben sind durch die Untersuchungen von Osmond, Roberts-Austen, Sauveur u. s. w. genügend sichergestellt, doch muß hier nochmals daran erinnert werden, das die Roberts-Austenschen Daten für die Cementit-Abscheidungscurve dafür zu sprechen scheinen, das auch diese aus 2 Geraden besteht, die sich etwa bei 900° C. schneiden; eine Möglichkeit, die weitere Untersuchungen wünschenswerth macht.

4. Gleichgewicht zwischen Martensit und Graphit. Hier gehen die Ansichten so sehr auseinander, das nichts anders übrig bleibt, als auf die von den verschiedenen Gelehrten citirten Originalarbeiten zurückzugreifen.

Mannesmann hat\* Cementationsversuche angestellt, deren Resultate aus dem von ihm entworfenen Diagramme mit einer, genau wie bei seinen Schmelzpunktsbestimmungen durchgeführten Correctur in Folgendem zusammengestellt sind:

% C	Sättigungstemperatur	% C	Sättigungstemperatur
0,35	400° C.	3,5	1060° C.
0,5	760° "	4,0	1070° "
1,0	890° "	4,5	1080° "
1,5	960° "	5,0	1085° "
2,0	990° "	5,5	1090° "
2,5	1020° "	6,0	1095° "
3,0	1040° "	6,5	1100° "

Andererseits aber giebt Mannesmann\*\* an, das Eisen bei Kupferschmelzhitze (etwa 1050° C.) 1,8% C. zu lösen vermöge, was mit vorstehenden Daten schlecht übereinstimmt. Uebrigens hat Osmond mit Recht darauf hingewiesen, das Mannesmann möglicherweise Sättigung gar nicht erreichte. Royston erhielt, wie schon früher erwähnt, bei seinen Cementationsversuchen folgende Werthe:

bei 620° C. . . . .	0,0 % C
" 720° " . . . . .	0,85 " "
" 1030° " . . . . .	1,50 " "

doch sind wir auch hier um so weniger sicher, das völlige Sättigung erreicht wurde, als Mannesmann bei 1030° etwa 2 3/4% C ins Eisen brachte. Weiter hat Royston weißes Roheisen mit 3,85%

\* Verh. d. „Ver. z. Bef. d. Gewerbf.“ 1879 S. 31 ff. (Diagramm).

\* a. a. O.

\*\* a. a. O. S. 64.

gebundenem Kohlenstoff und ohne Graphit auf verschiedene Temperaturen erhitzt und langsam erkalten lassen. Dasselbe enthielt sodann:

	geb. C	Graphit
670° C. . . . .	1,10 %	2,75 %
720° " . . . . .	1,20 "	2,65 "
740° " . . . . .	3,05 "	0,80 "

Es war also hier weit mehr Kohlenstoff in Lösung geblieben, als bei den vorigen beiden Versuchsreihen. (Freilich kann hier ein zweiter Factor ins Spiel kommen, nämlich die ungleich vollständige Zersetzung des Carbids bei verschiedenen Temperaturen.) Ferner erhitzte Royston weißes Roheisen mit 3,85 % gebundenem Kohlenstoff rasch auf 1030° C. und ließ es einmal langsam abkühlen, während er es ein andermal in Wasser härtete. Es enthielt:

	% geb. C.	% Graphit
nach langsamem Abkühlen .	1,50	2,30
nach Härten in Wasser . . .	1,50	2,35

An diesen beiden Versuchen ist es auffallend, daß der gleiche Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erzielt wurde, im übrigen würde der zweite Versuch Aufschlüsse über die fraglichen Gleichgewichtsverhältnisse geben können, wenn beim raschen Erhitzen sicher vollständige Dissociation des Carbides eintreten würde. Wichtiger für unsere Zwecke sind die Cementationsversuche von Saniter.\* Sehr reiner Eisendraht von 0,04" engl. Durchmesser wurde in einer mit Holzkohle gefüllten Porzellanröhre verschieden lang auf etwa 900° C. erhitzt, und in den Röhren erkalten gelassen. Derselbe enthielt dann:

	Reiner Eisendraht	Desgl. nach 7 h Erhitzen	Desgl. n. 14 h Erhitzen	Desgl. nach 21 h Erhitzen
Mn. . . . .	Spur	—	—	—
Si . . . . .	"	—	—	—
Cu . . . . .	"	—	—	—
Gesamt-C	—	1,64	2,79	2,95
Graphit . .	—	—	—	0,52
geb. C. . . .	—	—	—	2,42
S. . . . .	0,011	—	—	—
P . . . . .	0,014	—	—	—
Fe . . . . .	99,975	98,33	97,18	97,03

Mikrographische Zusammensetzung	Perlit und Cementitbänder nach allen Richtungen durch die ganze Masse bis an die Oberfläche reichend.	Perlit, Cementit und Graphit (letzterer unter dem Mikroskope nicht zu erkennen); die Cementit hatte sich gegen innen concentrirt, so daß keine Adern desselben mehr nach aussen reichten; die Aussenseite des Drahtes war mit Graphit bedeckt, der vor der Analyse sorgfältig entfernt wurde.
---------------------------------	---	---

Die Kohlenstoffaufnahme betrug:

In den ersten 7 Stunden . . . . .	1,64 %
" " zweiten 7 " . . . . .	1,15 "
" " dritten 7 " . . . . .	0,16 "

woraus Saniter schloß, daß mit 2,95 % Sättigung erreicht worden war. Nach J. O. Arnold\* beginnt die Diffusion des Kohlenstoffes erst bei 780° C. und wächst plötzlich bei 900°. Nach ihm diffundirt

bei 750° C. . . . . Fe<sub>24</sub>C (bis 0,9 % C)  
 " 900° " . . . . . Fe<sub>3</sub>C (mindestens bis 2 % C)

Auch diese Angaben stimmen mit den vorigen Versuchen nicht gut überein. Margueritte erhitze aus Oxalat erhaltenes, sehr fein vertheiltes Eisen drei Stunden lang in einem Strome von Kohlenoxyd. Hierbei wurden folgende Mengen Kohlenstoff aufgenommen:

beginnende Rothgluth . . . . .	635—694° C.**	6,60 % C
helle " . . . . .	843° C.	6,55 " "
dunkel-orange (schmelzendes Silber=950° C.)		1,21 " "

Die vorstehenden Beobachtungsdaten zeigen eine außerordentlich mangelhafte Uebereinstimmung und bedürfen einer gründlichen Revision. Was den Cementationsproceß anbelangt, so wurden von den verschiedenen Beobachtern ganz enorm verschiedene Kohlenstoffgehalte erreicht. Hingegen besteht eine auffallende Uebereinstimmung in der Angabe, daß Cementstahl nach der ersten Cementation nur gebundenen Kohlenstoff enthält, daß aber nach der zweiten (oder doch lange genug fortgesetzten) Cementation erst Graphit auftritt. Wir haben somit zwei verschiedene Vorgänge vor uns. Besonders lehrreich sind die Saniterschen Versuche, welche zeigten, daß innerhalb der ersten 14 Stunden der Cementation der Stahl nur Martensit und Cementit enthielt, und daß die Cementitadern durch die ganze Masse bis an die Oberfläche reichten. Nach der 21. Stunde der Cementation hatte sich der Cementit ins Innere und von der Oberfläche zurückgezogen, und nun trat Graphit auf. Alle diese Beobachtungen sprechen dafür, daß innerhalb der in Rede stehenden Temperaturen (also bis etwa 1000° C.) doch der Graphit nicht die stabilere Form sei; ein Gedanke, der durch die Beobachtungen Osmonds (die im Vereine mit dem in meinem früheren Berichte erwähnten kritischen Punkte in der Nähe von 1000° C. mir einen hinreichenden Beweis für die wahrscheinliche Existenz der von Roozeboom vorausgesetzten Reaction: Mischkrystalle + Graphit  $\rightleftharpoons$  Martensit + Cementit bei dieser Temperatur zu liefern scheinen) wesentlich unterstützt wird. Hiernach müßte man annehmen, daß das Eisen bei den fraglichen Temperaturen den Kohlenstoff unter Bildung von Martensit aufnimmt, daß also zunächst das (vielleicht nur scheinbare) Gleichgewicht: Fe + C = Martensit eintritt. Dort, wo der gebildete Martensit nicht mit Kohlenstoff in Berührung tritt, also im Inneren des Stückes oder an jenen Stellen der Oberfläche, an welchen

\* „Carbon and Iron“ Journ. Iron Steel Inst. 1897, II, p. 122.

\* „Journ. Iron Steel Inst.“ 1899 I.  
 \*\* Nach Taylors Angaben.

gerade keine Kohlenstücke anliegen, kann es — ja muß es — wenn der der gegebenen Temperatur entsprechende Sättigungspunkt erreicht ist — zur Abscheidung von Cementit kommen, und wir gelangen so zu einem zweiten Gleichgewichte für das System Martensit + Cementit, welcher nicht nur die hohen Kohlenstoffgehalte, die von Einigen thatsächlich durch Cementation erreicht wurden, ganz gut erklärt, sondern auch mit den von Saniter beobachteten mikrographischen Thatsachen völlig im Einklange steht. Ob die Kohlung unter diesen Umständen so weit gehen kann, dafs wir zu dem Gleichgewichte C + Cementit gelangen, ist fraglich. Die theoretische Möglichkeit kann nicht geleugnet werden und die Margueritteschen Versuche scheinen auch dafür zu sprechen.\* Sollte dies der Fall sein, so würde eine bei 6,67 % C gezogene Verticale die betreffende Gleichgewichtscurve darstellen.

Um nun das Auftreten von Graphit nach langem Glühen oder lange fortgesetzter Cementation zu erklären, müssen wir Saniters Versuche\*\* über das Verhalten von Eisencarbid bei höheren Temperaturen in Betracht ziehen. Die Ergebnisse derselben sind kurz folgende:

	Probe I		Probe II	
	geb. C	Graphit	geb. C	Graphit
Ursprüngliches Carbid . In Stickstoff auf 800° C. erhitzt, langsam ab- gekühlt . . . . .	6,73 %	0,19 %	6,46 %	0,22 %
In Stickstoff auf 1000° C. erhitzt, langs. gekühlt	5,72 „	0,40 „	—	—
Auf 1000° C. erhitzt, in kaltem Wasser gehärt.	3,63 „	2,50 „	3,79 „	2,41 „
In Magnesia geschmol- zen, langsam gekühlt	—	—	1,22 „	3,05 „

Man sieht somit, dafs der Cementit bei steigender Temperatur dissociirt. Dies zeigen übrigens auch die Margueritteschen Versuche, bei welchen die Menge des aufgenommenen Kohlenstoffes mit wachsender Temperatur abnahm.

Natürlich muß diese Dissociation des Cementits auch bei Gegenwart von Martensit eintreten und dürfte wahrscheinlich nach dem Schema Cementit = Martensit + Graphit erfolgen.

Immerhin läßt auch dieser Erklärungsversuch noch Manches unklar, z. B. das Auftreten von Graphit neben Ferrit im von Osmond besprochenen Brustleinschen Stahle, was aufzuklären weiteren Untersuchungen überlassen bleiben muß.

Ueber der fraglichen Temperatur von etwas über 1000° C., bei welcher sich die Umwandlung von Graphit + Martensit = Cementit vollzieht, ist wohl unzweifelhaft Graphit stabiler als Ce-

mentit. Hierfür spricht einerseits das Auftreten von Graphit in langsam gekühltem Roheisen, das unzweifelhaft schon im erstarrten Metalle stattfinden muß, ebenso, wie die früher besprochene Dissociation des Cementits. Ist dies aber richtig, so muß die Linie aE, welche der Graphitabscheidung bei den in Rede stehenden Temperaturen entspricht, so wie es Roozeboom voraussetzt, die Cementit-Abscheidungscurve im Punkte E treffen.

Noch wäre die Frage nach der Natur des Martensits zu erwähnen. Roozeboom läßt es unentschieden, ob es eine Lösung von elementarem Kohlenstoff oder von Eisencarbid in Eisen sei; von den Uebrigen neigen manche der einen, manche der anderen Ansicht zu. Dafs er der Theorie nach beides sein könne, ist ja ganz klar; für die Annahme, dafs es fertig gebildetes Eisencarbid enthalte, sprechen jedoch einige Gründe, und zwar: 1. Die leichte Abscheidung von Cementit aus demselben. 2. Seine grofse Härte, die wohl am einfachsten durch die Annahme erklärt werden kann, dafs er gewisse (und zwar ziemlich bedeutende) Mengen des außerordentlich harten Eisencarbids enthalte. Hierbei ist noch zu bedenken, dafs seine Härte mit dem Kohlenstoffgehalte wächst. 3. Die Thatsache, dafs Eisencarbid bei hoher Temperatur dissociirt, im Zusammenhange damit, dafs (wenigstens in kohlenstoffreicheren Legirungen) bei hohen Temperaturen der kohlenstoffreiche und trotzdem sehr weiche Austenit auftritt, dessen Natur sich am einfachsten und natürlichsten als Lösung von elementarem Kohlenstoff in Eisen — oder als dissociirter Martensit — erklären läßt. 4. Der Umstand, dafs in gehärtetem Stahl nach Campbell das Carbid  $C_2 Fe_6$  dominiren soll, und dafs (nach dem Referenten) in gehärtetem Stahl, also im Martensit, gebundener Kohlenstoff mit dem geringsten Färbevermögen (Bi-Kohlenstoff) auftritt.

Die vor Jahren vom Referenten aufgestellte Vermuthung, dafs der Austenit eine Lösung von elementarem Kohlenstoff im Eisen sei, dürfte weder von Jenen, welche für den Martensit die gleiche Annahme machen, noch von Jenen, welche letzteren für eine Lösung von Eisencarbid halten, erheblichen Widerspruch finden, und so bleibt nur mehr die dritte Art der in den Eisenlegirungen auftretenden Mischkrystalle, der Troostit, zu besprechen, wozu die früher erwähnten neuen Beobachtungen Le Chateliers die beste Grundlage bilden. Nach Le Chatelier entsteht der Troostit bei der Abkühlung unter gleichzeitiger plötzlicher Volumencontraction, die wohl am einfachsten durch die Annahme zu erklären sein würde, dafs bei der fraglichen Temperatur eine plötzliche Verminderung der vorhandenen Moleculzahl eintrete, was wohl nur durch Aneinanderlagerung von vorhandenen Moleculen bewirkt sein könnte. Es fragt sich nun, welche Moleculäre durch

\* Immerhin wäre es auch möglich, dafs bei Marguerittes Versuchen die Kohlung nur deshalb so weit fortschreiten konnte, weil sie nicht mit festem Kohlenstoff, sondern mit Kohlenoxyd erfolgte.

\*\* a. a. O.



diese Umwandlung betroffen werden können, und da liegen drei Möglichkeiten vor: 1. könnte ein Theil der vorhandenen Eisenmolecüle sich durch Aneinanderlagerung polymerisiren, und dies würde der Umwandlung von  $\gamma$ -Eisen, das ja nach Osmond im Martensit enthalten ist, in  $\beta$ - oder  $\alpha$ -Eisen entsprechen können. Nach der Angabe Le Chateliers, dafs Troostit bei seiner Bildungstemperatur bereits magnetisch sei, müfste wohl hierbei  $\alpha$ -Eisen auftreten. Dieser Annahme steht entgegen, dafs  $\alpha$ -Eisen keine oder doch nur sehr geringe Mengen von Kohlenstoff zu lösen vermag, dafs also in jedem Falle, selbst wenn nur geringe Mengen des im Martensit enthaltenen  $\gamma$ -Eisens in  $\alpha$ -Eisen verwandelt würden, eine Verringerung der Löslichkeit für Kohlenstoff (oder Carbid), somit also auch eine Ausscheidung von Carbid eintreten müfste. 2. Wenn man von der Annahme ausgeht, dafs der Martensit elementaren Kohlenstoff enthalte, so wäre es möglich, dafs die Umwandlung von diesem in Troostit von der Vereinigung von Eisen und Kohlenstoff zu Eisencarbid begleitet sein könne. Diese Annahme steht und fällt mit der Ansicht, die man über die Constitution des Martensits hat. 3. Ist der Martensit hingegen eine Lösung von Eisencarbid (etwa von Campbells  $C_2 Fe_6$ ), so liegt die Vermuthung nahe, dafs eine Polymerisation dieses Carbides ( $2 C_2 Fe_6 = C_4 Fe_{12}$  oder  $3 C_2 Fe_6 = 2 C_3 Fe_9$ ) stattfinden könne.

Bei der zweiten, wie namentlich bei der dritten Annahme wird das Verhältnifs zwischen der Zahl der gelösten Carbidmolecüle zur Zahl der Eisenmolecüle in der Art gemindert, dafs im Troostit relativ mehr Eisenmolecüle vorhanden wären, als im Martensit, und es wäre

denkbar, dafs dieser Ueberschufs sich in  $\alpha$ -Eisen verwandeln könne, das entweder im Troostit gelöst bleibt, oder auch als Ferrit zur Ausscheidung gelangen kann. Letzterer Vorgang könnte die Angaben Sauveurs erklären, dafs bei der Umwandlung von Martensit in Perlit noch etwas freier Ferrit ausgeschieden wird. Hierdurch liefse sich übrigens auch für das Auftreten von Tri-Kohlenstoff (bezw. von Campbells Carbid  $C_3 Fe_9$ ), welches der Referent schon früher mit dem Sorbit (der ja offenbar nur ein unvollständig in Ferrit und Cementit zerlegter Troostit ist) in Zusammenhang brachte, in ungehärtetem Stahl eine passende Erklärung finden. Die Umwandlung von Troostit in Perlit vollzieht sich hingegen unter plötzlicher Volumenvergrößerung, also umgekehrt, die Umwandlung von Perlit in Troostit unter Contraction. Dies steht mit der bekannten Thatsache im Zusammenhang, dafs Auflösung sehr gewöhnlich mit Volumenverminderung Hand in Hand geht. Daneben kann sich allerdings möglicherweise noch ein anderer Vorgang vollziehen, es kann nämlich beim Uebergang von Troostit in Perlit eine neuerliche Polymerisation des Eisencarbids eintreten, die eine Volumenänderung in entgegengesetztem Sinne bewirken würde. Eine solche neuerliche Polymerisation müssen wir aber auch thatsächlich annehmen, wenn wir das Auftreten von  $C_4 Fe_{12}$  bezw. von Tetra-Kohlenstoff neben  $C_3 Fe_9$  erklären wollen; aber — um zu der thatsächlich beobachteten Volumenänderung zu kommen, braucht nur die durch den Lösungsvorgang bewirkte etwa doppelt so grofs zu sein, als die entgegengesetzte Volumenänderung, welche durch die Polymerisation hervorgerufen wird.

H. v. Jäpftner.

## Doppelte Kurbelachsen-Drehbank.

Infolge der grofsen Entwicklung, die der Schiffbau aller Staaten in den letzten Jahren durch den fortwährend steigenden Tonnengehalt der zur Ausführung kommenden Kriegs- und Handelsschiffe genommen hat, ist es auch nöthig gewesen, die zur Bearbeitung der einzelnen Bestandtheile derartiger Schiffe erforderlichen Werkzeugmaschinen den Anforderungen entsprechend herzustellen. So hat die Firma Ernst Schiefs in Düsseldorf-Oberbilk, welche sich schon seit Jahren mit dem Bau grofser und schwerer Werkzeugmaschinen beschäftigt, vor kurzem für ein grofses inländisches Werk eine Drehbank zur Ablieferung gebracht (nachdem nach und nach bedeutende Stahlwerke annähernd gleich grofse Drehbänke für den angegebenen Zweck bezogen haben), welche alle bisherigen Dreh-

bänke durch ihre Gröfse übertrifft und das grösste Interesse von Ingenieuren des In- und Auslandes gefunden hat. Nachstehend geben wir eine genaue Beschreibung dieser mächtigen Doppel-Kurbelachsen - Drehbank (Abbildung 1). Sie besteht, wie die Abbildungen 2 und 3 zeigen, aus einem lang und quer gekuppelten Doppelbett von 34900 mm Länge, 3600 mm Breite und 700 mm Höhe, zwei kräftig gehaltenen Spindelkasten, zwei lang und quer verstellbaren Reitstöcken, sowie zwölf voneinander unabhängigen Supporten, von denen sechs auf der Vorderseite und sechs auf der Hinterseite des Bettes gleiten. Die Spitzenhöhe ist 1800 mm, die Entfernung zwischen den Spitzen (wenn der rechte Reitstock entfernt und der linke Reitstock vor den rechten Spindelkasten geschoben ist) beträgt 24000 mm.

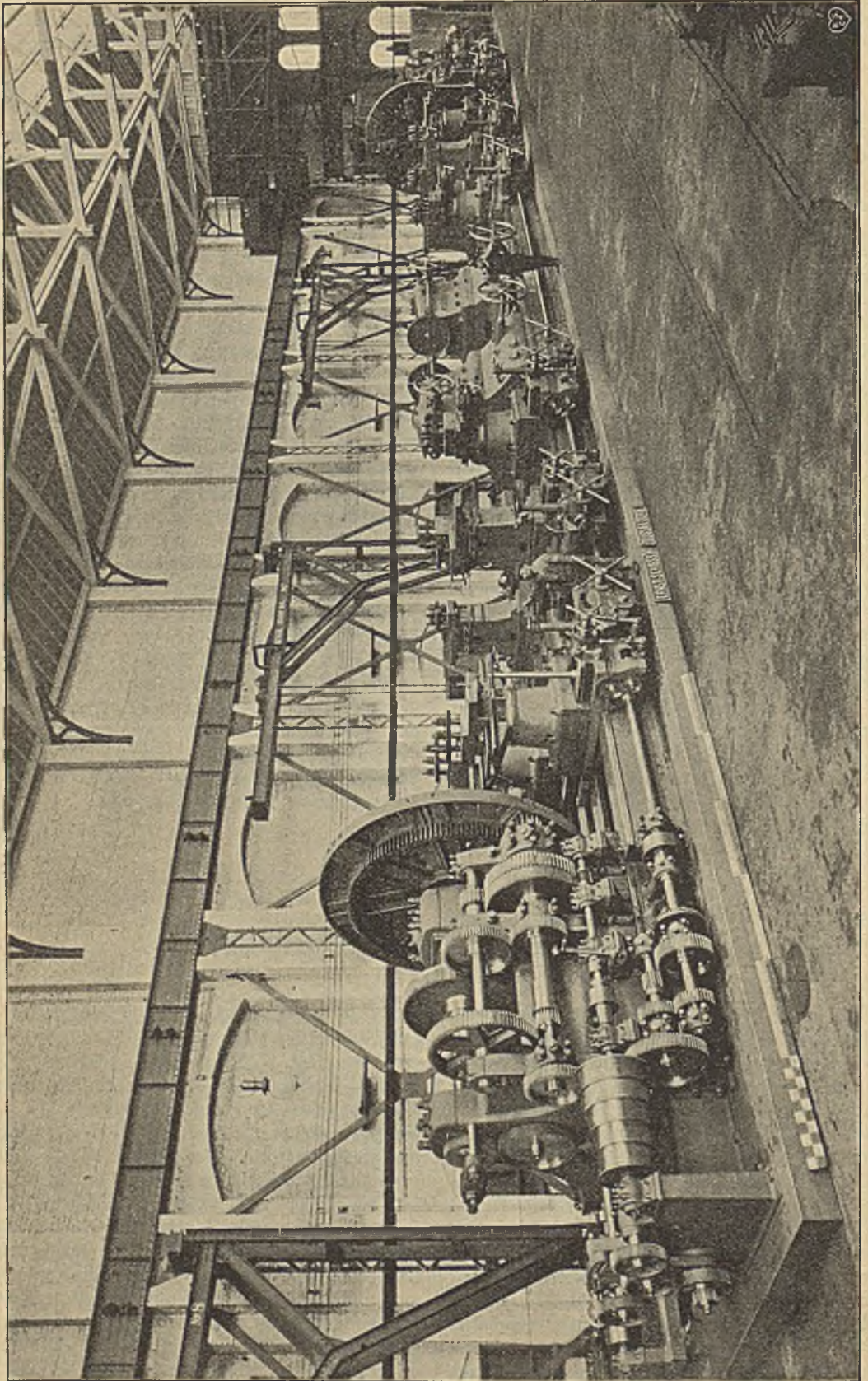


Abbildung 1. Doppelte Kurbelachsen - Drehbank.

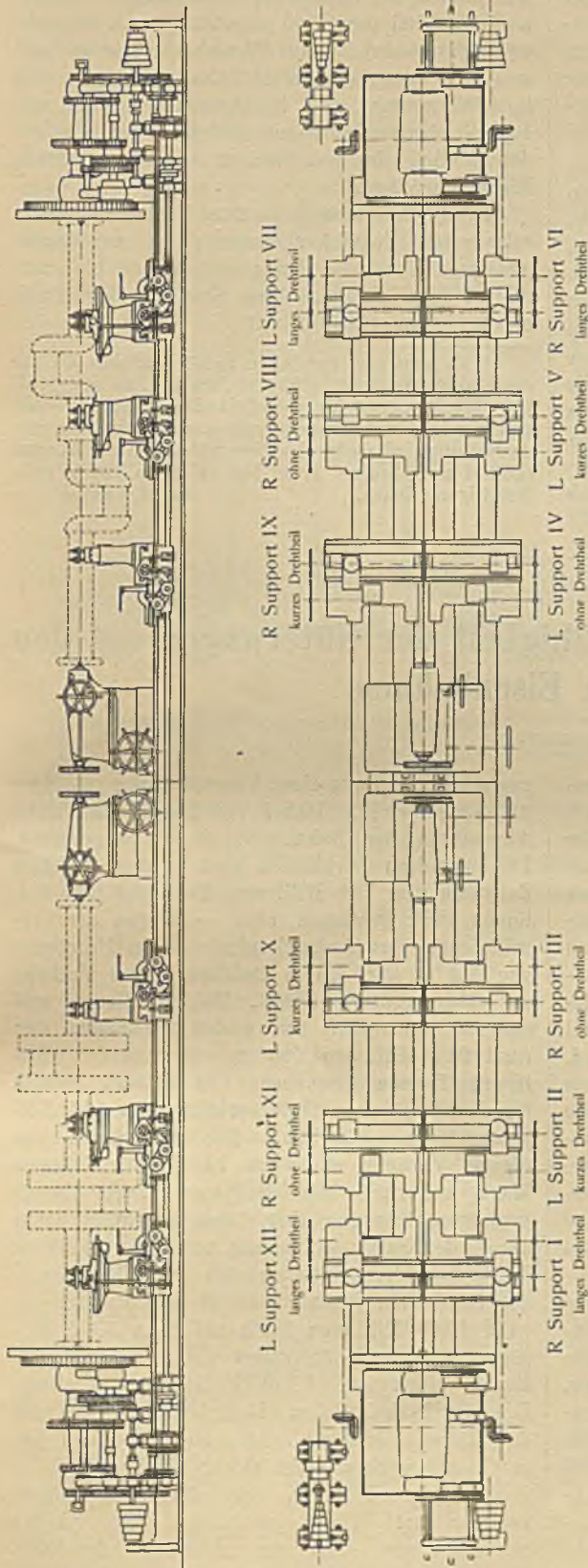


Abbildung 2 und 3. Aufriss und Grundriss der doppelten Kurbelachsen - Drehbank.

Der Antrieb für jeden Spindelkasten erfolgt durch einen 30pferdigen Elektromotor mittels 5 facher Stufenscheibe, einfachem, doppeltem und dreifachem Räder-vorgelege, sowie Zahnkranzgetriebe auf die Hauptspindel, welche durch die verschiedenen Umsetzungen die Umdrehungszahl in den Grenzen von 0,25 bis 48,5 i. d. Minute erhält. Die Spindelstücke haben eine Länge von je 3000 mm, die Hauptspindel im vorderen Lager einen Durchmesser von 500 mm bei etwa 730 mm Lagerlänge. Die Zahnkranzplanchen im Durchmesser von 3500 mm sind mit je vier durch Spindeln-verstellbaren, besonders kräftig gehaltenen Klauenkasten aus Stahlguss mit ebenfalls besonders starken, aus Stahlgeschmiedeten Spannklaunen versehen. An den Spindelkasten ist je eine Frictionskupplung vorgesehen, welche gestattet, die Maschine sofort still zu setzen, ohne den Motor ausschalten zu müssen.

Die Supportschlitten haben sowohl am Bett, als an der Schlittenplatte rechtwinklige, nachstellbare Führungen. Die Supportuntertheile sind von den Schlittenplatten getrennt und können unter sich nach Bedarf vertauscht werden. Alle zwölf Supporte arbeiten vollständig unabhängig voneinander und ist die Construction derselben derartig gewählt, daß zwei Supporte am Vorderbett und zwei Supporte am Hinterbett langes Drehtheil mit selbstthätig verschiebbarem Obertheil zum Konisdrehen besitzen, vier Supporte, welche etwas schmaler ausgeführt sind, jedoch nur einseitiges Drehtheil haben und die vier letzten Supporte am Vorder- und Hinterbett ganz schmal gehalten sind, zum Zwecke des Drehens der Kurbelseitenfläche. — Die Obertheile sämtlicher zwölf Supporte sind aus Stahlguss hergestellt. — Die Lang- und Planschaltung der Supporte für eine Umdrehung der Hauptspindel beträgt 0,8 bis 5 mm, 4fach veränderlich, es ist jedoch noch eine besondere kleine Rundschaltung von 0,22 mm zum Abstecken und eine maschinelle rasche Verstellung der Supporte vorgesehen. Alle Handgriffe für die Handhabung mit den Supporten, wie Umsteuerung, Aenderung der Vorschubgröße, Einleiten der maschinellen Verstellung, des selbstthätigen Längs- oder Plangangs sind handlich unmittelbar an den Supporten selbst angebracht. Die Längsschaltung erfolgt an je einer stählernen gefrästen Zahnstange und

wird durch je eine längs der Vorder- und Hinterseite des Bettes gelagerte, vom Spindelkasten aus angetriebene Schaftwelle bewirkt. Zum Gewindeschneiden auf eine Länge von 10 000 mm für je einen Support eingerichtet, ist auf jeder Spindelstockseite eine entsprechend kräftige Leitspindel angeordnet.

Die Reitstöcke, welche in ihren Abmessungen ebenfalls äußerst kräftig gehalten sind, haben einen Reitnagel von 240 mm Durchmesser. Die Einstellung der Körnerspitzen erfolgt durch ein vorn angebrachtes, leicht zugängliches Handrad. Die Reitstöcke sind an der Bettzahnstange von Hand mittels Räderübersetzung verschiebbar und mittels Schrauben und besonderer Sperrzahnstange aus Gusseisen in der Bettmitte an jeder Stelle am Bett sicher fest zu bremsen. Um ein leichtes Verschieben der Reitstöcke von Hand zu ermöglichen, sind dieselben mit einer Einrichtung versehen, die es ermöglicht, sie mittels excentrisch

gelagerter Rollen anzuheben. Alle Räder zum Antrieb und zur Schaltung, sowie die Zahnstangen am Bett sind aus Stahl angefertigt, die Getriebe und Schneckenräder aus Phosphorbronze und mit gefrästen bzw. gehobelten Zähnen versehen. Die Spindellagerung und Spindelmuttern sind aus Phosphorbronze hergestellt und die schnell laufenden Wellen des elektrischen Antriebs besitzen Ringschmierlager.

Die Bank ist bestimmt zum Drehen der aller schwersten Schiffskurbelachsen im zusammengesetzten Zustande und zwar solcher bis etwa 60 000 kg Gewicht. Das Gewicht der Bank beträgt etwa 400 000 kg.\*

\* Es freut uns, feststellen zu können, daß die für die Stahlwerke heute erforderlichen großen und kräftigen Werkzeugmaschinen im Inlande hergestellt werden und wir in dieser Hinsicht vom Auslande vollkommen unabhängig sind, wodurch unsere früheren Ausführungen („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 24 Seite 1247) volle Bestätigung finden. *Die Redaction.*

## Die Vergrößerung der Ladefähigkeit der Güterwagen auf den englischen Eisenbahnen.

In dem englischen Verein der Maschineningenieure (Institution of Mechanical Engineers\*) in London ist im November vorigen Jahres über das in der Ueberschrift genannte Thema ein Vortrag gehalten worden, der — wenn er auch eine Lösung der schwierigen Frage der Vergrößerung der Ladefähigkeit der Güterwagen auf den englischen Eisenbahnen nicht bringt — doch für uns in Deutschland beachtenswerth erscheint. Und zwar hauptsächlich deshalb, weil darin diese Frage für ein Land erörtert wird, dessen Verkehrsverhältnisse den unserigen weit mehr gleichen, als diejenigen Nordamerikas, die man bislang vorzugsweise zum Vergleich herangezogen hat. Für England ist die Frage insofern besonders wichtig, als dort bei dem Güterverkehr der Eisenbahnen das Verhältniß zwischen dem toten Gewicht und der Nutzlast ein höchst ungünstiges ist.

Der Vortragende, J. D. Twinberrow aus Newcastle on Tyne, macht zunächst einige Angaben über die finanziellen und die Verkehrsverhältnisse auf den englischen Eisenbahnen. Wir entnehmen daraus, daß das in den Eisenbahnen Großbritanniens und Irlands angelegte Geld von etwa 17,5 Milliarden Mark im Jahre 1889 auf 23 Milliarden Mark im Jahre 1899 an-

gewachsen ist, was einer Vergrößerung von etwa 32% entspricht. Dabei ist das kilometrische Anwachsen der Bahnnetze nur 9% gewesen. Die gezahlten Dividenden sind in dem gleichen Zeitraum von 760 Millionen Mark auf 840 Millionen Mark gestiegen, aber — wegen der Vergrößerung des Anlagekapitals — in Procenten von 4,4% auf 3,8% gefallen. Der Verkehr mit Massengütern (Koks, Kohlen, Erzen und anderen Rohstoffen) ist in den 10 Jahren von rund 213 Millionen Tonnen auf rund 300 Millionen Tonnen gewachsen und beträgt nahezu  $\frac{3}{4}$  des gesamten Güterverkehrs von 415 Millionen Tonnen jährlich. Die Einnahmen aus diesem Verkehr sind von rund 340 Millionen Mark auf rund 440 Millionen Mark hinaufgegangen, betragen aber damit nur wenig mehr als  $\frac{3}{8}$  der Gesamteinnahme von 1050 Millionen Mark aus dem Güterverkehr. Die Einnahmen der englischen Eisenbahnen überhaupt sind von rund 1540 Millionen Mark auf rund 2000 Millionen Mark, die Ausgaben von rund 800 Millionen Mark auf 1200 Millionen gewachsen. Die durchschnittlichen Beförderungskosten für das Tonnenkilometer lassen sich aus den gemachten Angaben nicht sicher ableiten.

Der Grund dafür, daß der Massengüterverkehr fast  $\frac{3}{4}$  des gesamten Güterverkehrs ausmacht und doch nur mit  $\frac{3}{8}$  an den Einnahmen theil nimmt, liegt in den verhältniß-

\* Vergl. „Proceedings“, October-December 1900, Seite 557.

mäßig niedrigen Frachtsätzen für Massengüter und den geringen Weiten, auf die sie in England befördert werden. Das schnelle Anwachsen der Ausgaben in dem behandelten Zeitraum schreibt der Vortragende hauptsächlich dem Steigen der Löhne und den höheren Materialpreisen zu. Es wird daran anschließend gesagt, daß die Ersparnisse, die man durch Verbesserungen an den Locomotiven und dem vorhandenen Wagenpark oder durch Vervollkommnung der Betriebsweisen in dem gleichen Zeitraum erzielt habe, nur wenig hätten beitragen können, das Anwachsen der Ausgaben zu mäßigen. Das würde auch in Zukunft so bleiben, wenn man nicht zu ganz anderen Mitteln seine Zuflucht nähme. Da von den Verbesserungen an den Locomotiven, dem Bahnkörper und dem Oberbau

minderung der zu leistenden Zugkilometer von  $17\frac{1}{2}\%$ . Ein aus normalen 10 t-Wagen zusammengesetzter Zug habe eine Nutzlast von 0,52 tons/Fufs = 1,73 t/m; durch die Einführung größerer Güterwagen für Massengüter könne man die Nutzlast leicht auf 0,84 tons/Fufs bringen, somit um 62% vergrößern. (Die Zahlen werden nicht näher begründet.) Wenn entgeggehalten werde, daß die Vortheile der Vergrößerung der Güterwagen-Ladefähigkeit erst bei großen Entfernungen zwischen der Versand- und Empfangstation von Belang wären, wie sie in Nordamerika vorkämen, während für die kleineren Entfernungen in England ein nennenswerther Nutzen dabei nicht zu erzielen wäre, so trüfe dies nicht allgemein zu. Man brauche nur den Einfluß der Beförderungsweiten auf die Betriebs-

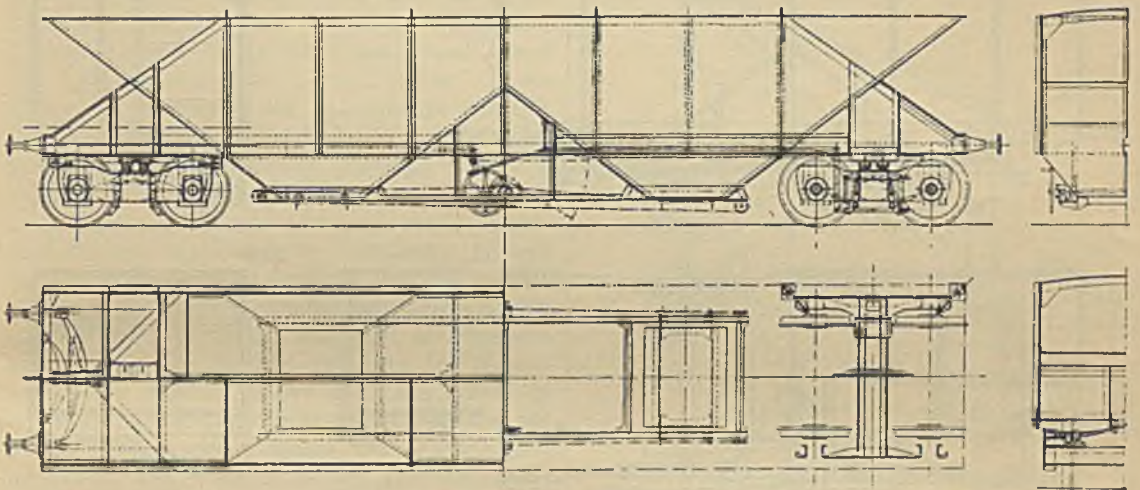


Abbildung 1 und 2.

auf der Strecke, dem Umbau der Bahnhöfe und der Vervollkommnung der Betriebsweisen nur noch wenig mehr zu hoffen sei, so müsse das ganze Augenmerk auf die Umgestaltung des Wagenparks gerichtet werden. Da ferner von dem jährlichen Güterverkehr fast  $\frac{3}{4}$  auf Massengüter entfielen, so müsse in erster Linie die Umgestaltung des Wagenparks für den Massengüterverkehr angestrebt werden und zwar nach der Richtung hin, daß eine Verkleinerung des toten Gewichts im Verhältniß zur Nutzlast stattfände. Twinberrow giebt an, das mittlere tode Gewicht eines englischen Massengüterzuges betrage 39% der Bruttolast, so daß nur 61% der ganzen Zugbelastung als Nutzlast Fracht bezahlten. Wenn man  $\frac{1}{3}$  des toten Gewichts sparen könne, käme man auf 74% Nutzlast statt 61%, was einer Vergrößerung von 20% entspräche. Bei 440 Millionen Mark Bruttoeinnahme aus dem Massengüterverkehr wären dies 88 Millionen Mark mehr oder, wenn die Verkehrsmenge die gleiche bliebe, eine Ver-

kosten zu beachten, um zu der Ansicht zu gelangen, daß auch bei kleineren Entfernungen ein Nutzen zu erreichen wäre, wenn auch kein so bedeutender wie bei großen, da bei kleinen Entfernungen die Kosten für das Ent- und Beladen, Zu- und Abführen auf den Endstationen einen großen Procentsatz der gesamten Betriebskosten ausmachten.

Die Hauptschwierigkeiten für eine durchgreifende Vergrößerung der Ladefähigkeit der Güterwagen liegen, wie erklärend hinzugefügt werden mag, weniger auf der freien Strecke der Eisenbahnen als auf den Endpunkten der Verkehrsbeziehungen und auf denjenigen Zwischenstationen, wo eine Aenderung der Zusammensetzung der Züge erfolgen muß. Auf der freien Strecke können die Hauptträger einzelner eisernen Brücken vielleicht zu schwach sein und der Verstärkung bedürfen, die übrigen Anlagen werden im allgemeinen für die Ueberleitung schwerer Züge ausreichen. Die Endbahnhöfe und einzelne Zwischenbahnhöfe dagegen, auf denen die

Züge aufgelöst oder zusammengestellt werden oder ihre Zusammensetzung ändern, und Wagen den Ladestellen zugeführt oder entnommen werden oder auf Anschlussgeleise von und nach industriellen Werken gelangen, bereiten die größten Schwierigkeiten. Hier sind es namentlich die auszuführenden Rangirbewegungen, die zu passirenden Drehscheiben und Wiegevorrichtungen, die in den Geleisen vorkommenden Bögen und die Anlagen und Einrichtungen der Anschlussinhaber, die den Verkehr mit den großen Wagen erschweren. Namentlich aber auf den eigentlichen Rangirbahnhöfen, wo bekanntlich neuerdings in Europa viel mit Hülfe von Ablaufbergen rangirt wird, käme man in große Verlegenheit. Denn das Rangiren mit Ablaufbergen würde sich bei

England hatte in einzelnen dicht bevölkerten Gegenden schon vor der Anlage der Eisenbahnen einen ziemlich bedeutenden Verkehr, dem die Eisenbahnen sich anpassen mußten. Der Kleinhändler erblickte daher in dem Eisenbahnwagen anfänglich nur einen Ersatz für das übliche Frachtfuhrwerk und wollte womöglich seinen eigenen Wagen haben, weshalb man sehr kleine Wagen einfuhrte. Da nun die Gewohnheit der Händler, kleine Mengen von Waaren zu bestellen, sich nicht nur behauptet hat, sondern immer mehr ausbreitet, ist die Durchschnittsbelastung der gewöhnlichen englischen Güterwagen (von 6 bis 8 t Tragfähigkeit) vielfach auf 2,5 bis höchstens 4 t zurückgegangen. Ein Vortheil der kleinen Wagen ist, daß sie leichter

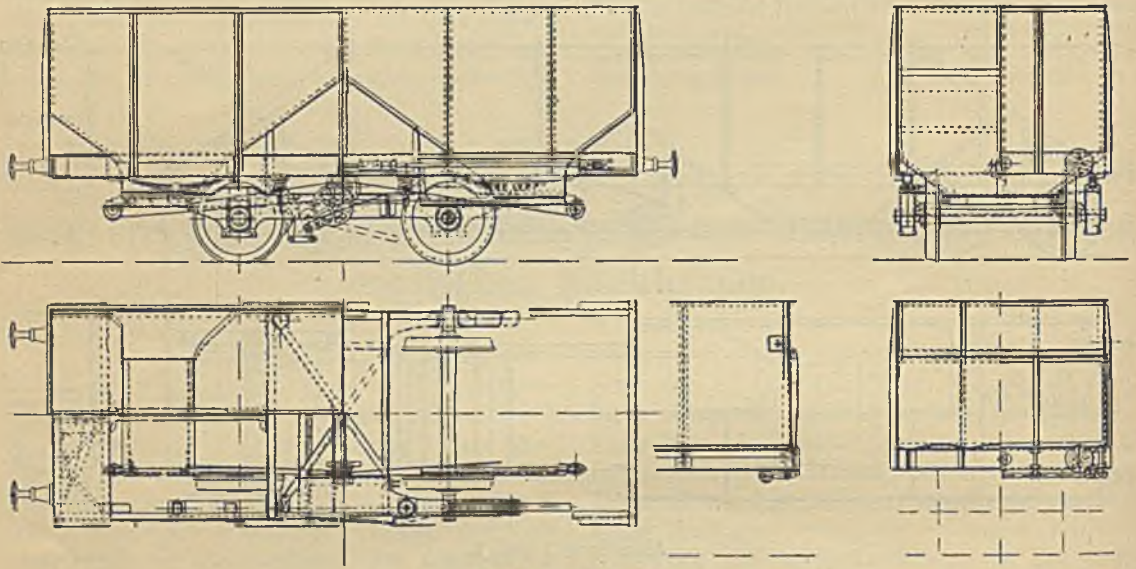


Abbildung 3 und 4.

sehr schweren Wagen wegen seiner Gefährlichkeit und der zu erwartenden Beschädigung verbieten und damit ein Vortheil des Eisenbahnbetriebes aufgegeben werden müssen, der sehr hoch anzuschlagen ist. In Nordamerika liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung insofern anders, als meistens mit dem Stofsbaum rangirt wird, wobei zwischen je zwei Rangirgeleisen ein Laufgeleis für Locomotiven liegt, von dem aus die auf den Rangirgeleisen stehenden Wagen von der Locomotive mit Hülfe eines sogenannten Stofsbaumes abgestoßen werden. Auf den englischen Bahnen insbesondere würde die große Zahl von Drehscheiben ein arges Hinderniß für die Vergrößerung der Güterwagen bilden. Die Drehscheiben auf den englischen Bahnen genügen nur für Wagen mit kleinen Radständen, können in der Regel auch nicht vergrößert werden, da sie zu dicht nebeneinander liegen. Ferner spielen die Handlungsgewohnheiten der Kleinhändler eine große Rolle im englischen Eisenbahnwesen.

eine lohnende Rückfracht finden, was bei großen schwieriger ist, wenn nicht ganz besonders günstige Verkehrsbeziehungen bestehen. Derartige Verkehrsbeziehungen, bei denen beispielsweise ein fortwährender Austausch von Massengütern vor sich geht und für welche die Wagen großer Ladefähigkeit daher passen würden und auch schon gebaut worden sind, giebt es allerdings in England.

Es ist nun interessant zu erfahren, wie Twinberrow die angedeuteten Schwierigkeiten überwinden will. Zunächst wird erwähnt, daß von einer einfachen Verlängerung der vier-räderigen Wagen unter Vergrößerung des Radstandes nichts zu erwarten sei, da diese langen Wagen nicht durch die scharfen Geleisbögen der englischen Bahnhöfe und industriellen Werke und über die Drehscheiben zu bringen seien und auch in Geleisbögen mit etwas größerem Halbmesser den Zugwiderstand beträchtlich erhöhen würden. Trotzdem stellten die Great

Western und die London and North Western Bahn Versuche mit Wagen von 20 tons (20,32 t) Ladefähigkeit und  $12' = 3,66$  m Radstand an, deren todttes Gewicht auf 7 tons 18 cwts = rund 8 t herabgemindert sei. Bei der Verwendung von Drehgestellen würde man zwar die Schwierigkeit des Befahrens scharfer Geleisbögen umgehen, aber es würden die Drehscheiben für den Uebergang der Wagen zu klein sein. Auch blieben auf den Endstationen noch viele Aenderungen zu treffen, die sich u. a. auf den Umbau aller End- und Beladevorrichtungen mit kurzen Plattformen, namentlich für den Kohlenverkehr erstrecken würden. Wollte man aber trotzdem solche Drehgestellwagen bauen, so wären als Selbstentlader die Wagen Abbildung 1 und 2, mit zwei Trichtern, von 36 t Tragfähigkeit und  $32' = 9,7$  m Entfernung von Mitte zu Mitte der Drehgestelle zu empfehlen, bei denen die Obertheile weniger auf Biegung beansprucht würden als bei der gewöhnlichen Bauart, weil die Schwerpunkte der Lasten näher an die Enden in die Nähe der Stützpunkte rückten. Käme es auf Selbstentladung nicht an, so könne man Wagen mit einfachen viereckigen Kästen bauen, deren Langwände durch ein Sprongwerk versteift würden. Der Vortragende macht seinerseits indessen einen anderen Vorschlag. Er will nämlich keine Drehgestellwagen, sondern einfache vierräderige Wagen verwenden, mit langen Kästen und kurzem Untergestell nach Art der Strafsenbahnwagen. Um die größere Länge des Wagenkastens zu erhalten, sollen dabei die Achsen in einer Art Kragbalken gelagert werden, der auf seinen überhängenden Enden den Wagenkasten mit Hülfe von Blattfedern, an vier Zwischenpunkten mit Hülfe von Wurmfedern trägt (Abbildungen 3 und 4). Bei Annahme eines Achsdruckes von  $12\frac{1}{2}$  t würde sich durch eine solche Anordnung eine Vergrößerung des Gesamtgewichts eines Wagens (Nutzlast und todttes Gewicht) von 50 % gegenüber dem jetzigen englischen Normalwagen ergeben. Dieser Vorschlag ist an sich für die englischen Bahnanlagen mit ihren vielen Drehscheiben wohl beachtenswerth, vorausgesetzt, daß der Lauf solcher Wagen wegen der großen überhängenden Massen nicht ein zu unruhiger wäre, und sich beim Rangiren keine Schwierigkeiten ergeben würden. Auch wäre doch zu bedenken, daß man es bei Eisenbahn-Güterwagen mit ganz anderen Belastungen zu thun hat als bei Strafsenbahnwagen, so daß die Uebertragung der Bauart von Strafsenbahnwagen auf Eisenbahnwagen nicht ohne weiteres möglich sein würde, ganz abgesehen davon, daß die Vergrößerung des Achsdruckes auf  $12\frac{1}{2}$  t doch auch recht unerwünscht wäre. Wo nicht so viele Drehscheiben vorhanden sind, wären Drehgestellwagen wohl vorzuziehen, zumal das Gewicht des Twinberrowschen 25 t-

Wagens als obere Grenze der zu erstrebenden Gewichtsvermehrung noch nicht angesehen wird.

Ausführlich wird sodann über die Endstationen gesprochen und nochmals betont, daß die erfolgreiche Einführung von Güterwagen größerer Ladefähigkeit, seien es einfache vierräderige Wagen, wie sie die Great Western und London and North Western Bahn versuchen, oder Drehgestellwagen, in erster Linie von der Lösung der dabei auftretenden Schwierigkeiten auf den Endstationen abhänge. Da in England viele Anlagen zum Ent- und Beladen von Eisenbahnwagen in den Händen von Leuten wären, die den Eisenbahnen fern ständen, so würden sich manche Eigenthümer weigern, auf eigene Kosten ihre Einrichtungen ohne weiteres umzubauen, vielmehr Bürgschaften dafür fordern, daß man

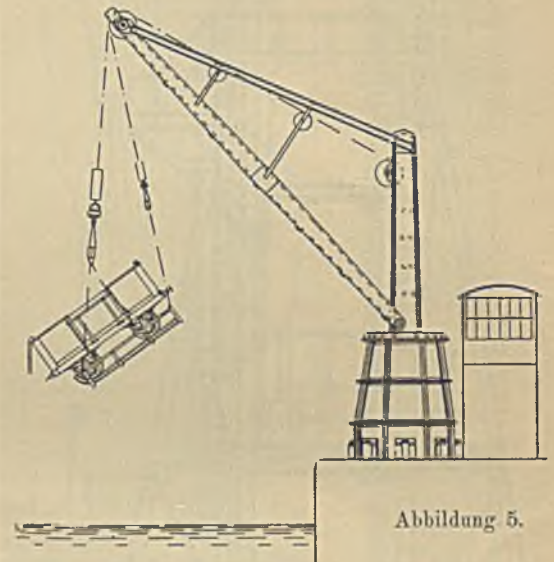


Abbildung 5.

sie durch Tarifiermächtigungen an den erzielten Gewinnen theilnehmen lasse. Für den Kohlenverkehr insbesondere kämen folgende Ladestationen für England in Betracht: a) Stationen der Producenten, also Kohlenzechen, Kohlenhöfe, Kohlen-Anschlußbahnhöfe; b) Stationen der größeren Abnehmer, wie gewerbliche Betriebe; c) Stationen der Händler, für die Abfuhr mit Landfuhrwerken; d) Endstationen in Häfen, den Eisenbahnen oder Dockgesellschaften gehörig.

Die Stationen der Klasse a würden im allgemeinen wohl eine größere Länge der Wagen ohne große Aenderungen der Stationsanlagen zulassen, aber die Höhe der Wagen würde durch die Höhenlage der Rätter, Schüttrinnen u. s. w. beschränkt. In den älteren Stationen unter b lägen viele Geleise, mit scharfen Bögen, kleinen Drehscheiben und schwachen Schienen; die Anlagen für den Rangirdienst wären oft nur dürftig und keineswegs geeignet für das Rangiren mit sehr schweren Wagen. Viele Werke in dicht bevölkerten Gegenden hätten nicht so große

Landflächen zur Verfügung, daß sie die Drehscheiben entbehren könnten, und wären daher nicht in der Lage, die großen Kohlenwagen auf ihren Kohlengeleisen entladen zu können. Man müsse in solchen Fällen erst innerhalb der Werke besondere Lagerplätze einrichten, auf welche die großen Eisenbahnwagen entladen, und dann die Kohlen mit kleineren Wagen oder mechanischen Handhabungseinrichtungen verteilen. Das alles würde Kosten verursachen, welche die Anschlußinhaber nicht allein tragen könnten. Die Ladeplätze der Händler nach c

es wären jedoch auch die Verbindungen, wie Geleisbögen, Drehscheiben, zu ändern. Immerhin könne bei den großen Mengen, um die es sich handle, und den verhältnismäßig großen Transportweiten von den Zechen bis nach London die Einführung großer Wagen hier noch am ersten in Frage kommen.

Was die Endstationen unter d betreffe, so kämen eine Reihe verschiedener Ladevorrichtungen in Betracht, deren Einrichtung sich theils nach den örtlichen Verhältnissen, theils nach der Art der zu verladenden Kohlen richte. Die eng-

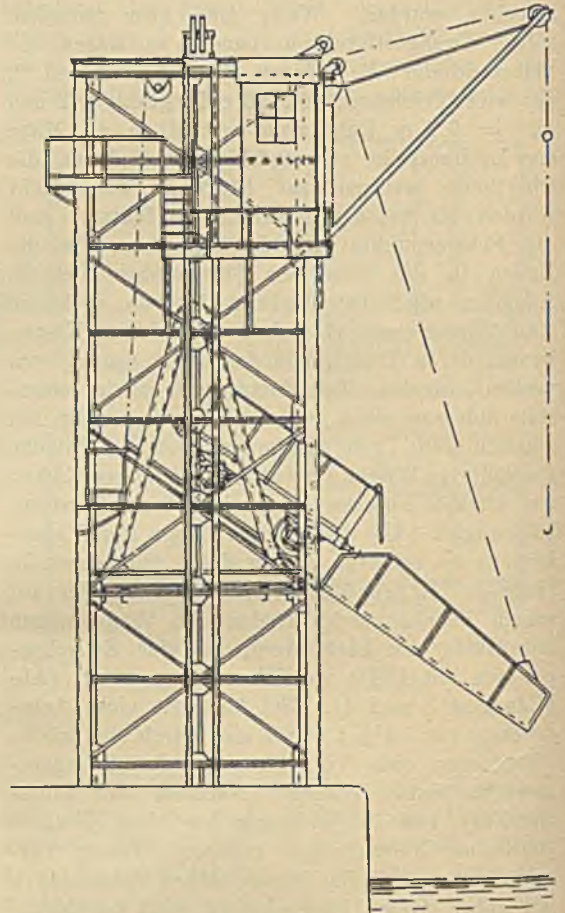
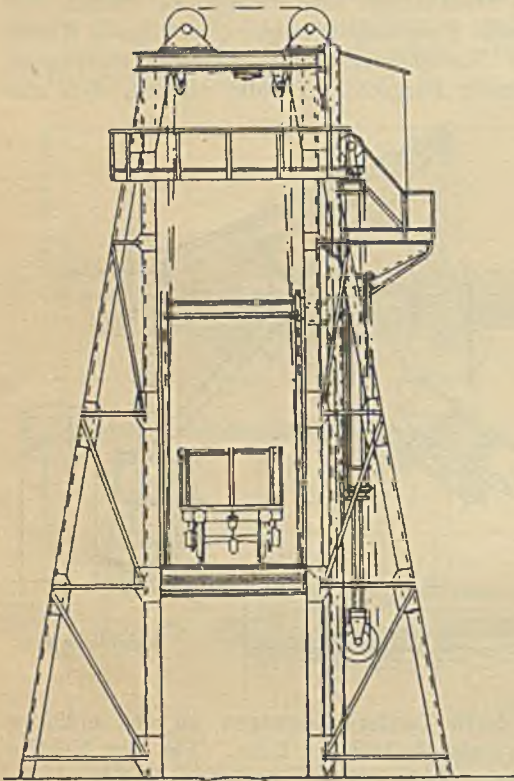


Abbildung 6 und 7.

beständen meistens aus einem Nebengeleis mit Raum daneben zum Aufstellen von Landfuhrwerken, in die bei kleinen Kohlenmengen unmittelbar geladen würde, so daß Lagerplätze nicht erforderlich seien. Es würden bei dieser Art des Verkehrs im allgemeinen die kleinen Wagen von den Händlern bevorzugt, um die Zahlung von Standgeld zu vermeiden. Wollte man große Wagen einführen, so wären Lagerplätze einzurichten; wenn man solche anlegte, könnte der Rauminhalt der Wagen allerdings weit besser ausgenutzt werden. Viele von den Kohlenladeplätzen in London hätten erhöhte Geleise, die über den als Magazine dienenden Trichtern lägen. Die Geleise an sich könnten ohne weiteres mit schweren Wagen befahren werden,

lischen Kohlen-Verladevorrichtungen bilden bekanntlich einen der beachtenswertesten Theile der Hafenausrüstungen in dem Vereinigten Königreich. In Schottland sind vielfach Kräne der in Abbildung 5 gezeichneten Art im Gebrauch, an denen eine Bühne hängt, auf die der zu entladende Wagen fährt. Die Bühne wird mit dem Wagen über die Schiffsluke geschwenkt, ihr Hinterende dann etwas angehoben, worauf infolge der Schrägstellung die Kohlen durch die Vorderklappe des Wagens herausfallen. Wagen mit Vorderklappen werden auch in den Kohlegenden von Wales angewandt, aber die Ueberladevorrichtungen sind anders gestaltet. Die Wagen kommen gewöhnlich auf einem parallel zur Dockkante liegenden Geleis an, werden auf



Drehscheiben um  $90^\circ$  gedreht und nun in Aufzüge gefahren, wie sie die Abbildungen 6 und 7 zeigen. Die Aufzüge haben eine Bühne, die — nachdem sie einen Wagen aufgenommen hat — senkrecht durch Presswasserkraft oder Dampfkraft gehoben und dann schräg gestellt wird, worauf die Kohlen durch die Vorderklappe des Wagens auf eine Schüttrinne fallen, die sie in den Schiffsraum leitet. Der leere Wagen wird dann mit der Bühne zurückgedreht, niedergelassen und abgerollt. Es ist viel Sorgfalt auf die zweckmäßige Einrichtung dieser Kohlenaufzüge verwendet worden, namentlich hat man sich bemüht, sie überall den örtlichen Verhältnissen anzupassen und mit möglichst wenig Betriebskraft auszukommen. Eine andere Art der Kohlenverladung besteht in Durham und Northumberland. Dort werden die Kohlen meistens in Wagen mit Bodenklappen befördert, das Ueberladen geschieht an mächtigen, in die Docks hineingebauten Gerüsten mit Hilfe von Schüttrinnen. Das großartigste Beispiel dieser Art von Kohlenverladung, die natürlich eine große Sturzhöhe, also eine hohe Lage des Ufers zum Wasserspiegel bedingt, bieten die Tyne Docks bei South Shields in der Grafschaft Durham (Abbildungen 8 bis 10). Die Zuführungsgeleise für volle und die Ablaufgeleise für leere Wagen sind mit Gefälle in entgegengesetzter Richtung angelegt, so daß die Wagen selbstthätig zu- und ablaufen. Alle diese Kohlen-Verladevorrichtungen müßten natürlich bei dem Uebergang zu größeren Eisenbahnwagen geändert werden. Am leichtesten würde sich dieses bei den zuletzt beschriebenen Anlagen in Durham und Northumberland ermöglichen lassen, die ohne weiteres für die Entladung großer Wagen — auch Drehgestellwagen — nutzbar gemacht werden könnten. Anders lägen die Verhältnisse in den Gegenden, wo Kräne oder Aufzüge verwendet würden, also die zum unmittelbaren Ausstützen erforderliche Höhe fehle. Dort müsse man zu einer vollständigen Umgestaltung der Ueberladevorrichtungen schreiten, wobei die neuen Anlagen der Nordamerikaner voraussichtlich als Vorbild genommen werden könnten. Zunächst könnte in Frage kommen, bei niedrig gelegenem Ufer die erforderliche Sturzhöhe durch Hinaufstossen der Eisenbahnwagen mit einem Stofswagen (pusher) auf eine stark ansteigende Ebene zu gewinnen. Ein amerikanisches Beispiel dieser Art stellen die Abbildungen 11 und 12 dar. Auf das in seinem unteren Theil mit der Neigung 1:3 construirte Holzgerüst ist ein Geleis für die Eisenbahnwagen gelegt. Zwischen den beiden Schienensträngen dieses Geleises liegt ein zweites Geleis von kleinerer Spurweite, auf dem der Stofswagen läuft, der durch ein Kabel gezogen wird. Der Stofswagen verschwindet am Fufse der schiefen Ebene in einer Versenkung, so daß der Eisenbahnwagen über ihn hinweglaufen kann.

Darauf wird der Stofswagen mittels des Kabels aus der Versenkung emporgeholt, faßt den Eisenbahnwagen von hinten und schiebt ihn die

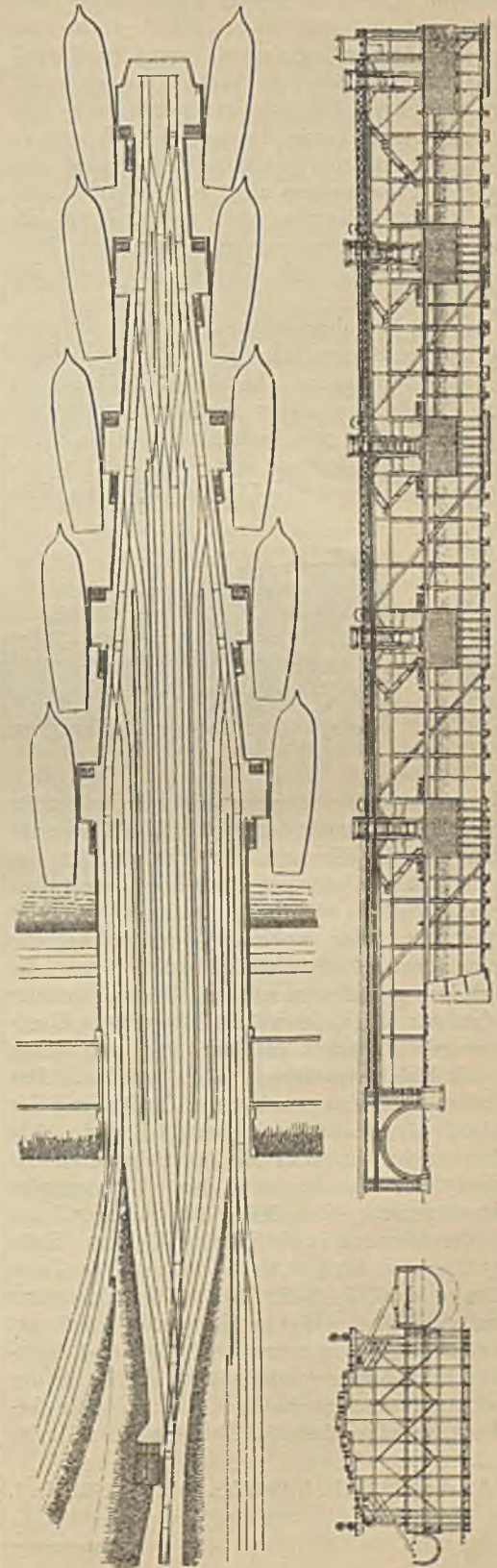


Abbildung 8 bis 10.

geneigte Ebene hinauf. Wollte man aber Kohlenaufzüge für große Eisenbahnwagen bauen, so hätten die Amerikaner uns auch dafür die Wege gewiesen. Der Vortragende giebt einige Beispiele, auf die wir nicht näher einzugehen brauchen, da der Gegenstand bereits ausführlich in „Stahl und Eisen“\* behandelt worden ist. Dort sind auch Beispiele angegeben, wie man überladen kann, ohne die schweren Wagen zu heben oder zu drohen, was seine Bedenken hat, da ein Eisenbahnwagen nicht so gebaut ist, daß seine ganze Belastung ohne weiteres auf die eine Seite geworfen werden kann; auch läuft die Schmiere bei dem Kippen leicht aus den Achsbüchsen.

An den Twinberrowschen Vortrag hat sich eine längere Besprechung geknüpft, die namentlich den anwesenden Eisenbahntechnikern, zu denen Twinberrow selber anscheinend nicht gehört, Gelegenheit zur Äußerung über die Sache gegeben hat. Die von dem Vortragenden vorgeschlagene Bauart der Wagen nach dem Vor-

Befördern einer Tonne (also auch des toten Gewichts) mit solchen Wagen 86 Shilling = rd. 87 *M* betragen. Wenn daher das tote Gewicht eines Wagens um 1 t vermindert werden könne, man aber dabei der Sicherheit wegen annähme, daß ein Wagen jährlich nur 8000 Meilen zurücklege, so würden 66 Shilling = rund 67 *M* an Betriebskosten für jeden Wagen gespart, was für 1 058 000 Wagen des Vereinigten Königreichs über 70 Millionen Mark jährlich betrage. Von anderer Seite wird auf die großen Schwierigkeiten hingewiesen, die in der bedeutenden Zahl von Privatwagen für den Massengüterverkehr liegen. Auf der Great Central Bahn beispielsweise liefen nur 29 000 der Bahngesellschaft gehörige, dagegen 100 000 Privat-Wagen, in ganz England, Schottland und Irland wären unter den vorhandenen 1 058 000 Wagen mindestens 450 000 Privatwagen. Die Rangiranlagen auf den Bahnhöfen müßten geändert werden, was zwar schwierig sei, aber in Amerika stattgefunden hätte. Man habe die Erfahrung gemacht, daß

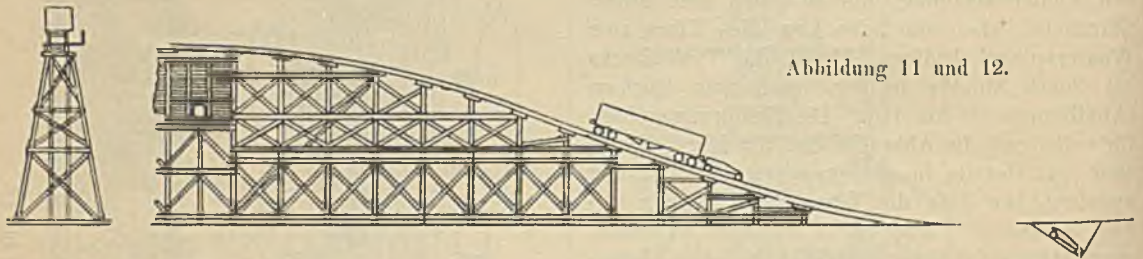


Abbildung 11 und 12.

bild von Straßenbahnwagen wird aus den bereits angedeuteten Gründen bekämpft. Die Schwierigkeiten bei der Umgestaltung der Anlagen auf den Endstationen wären größer, als Twinberrow zugeben wolle. Allein in London würde die Umgestaltung der Kohlenhöfe eine fabelhafte Summe kosten. Schließlich würde man die Sache doch so anfassen müssen, daß Kohlenlager geschaffen würden, in welche die großen Eisenbahnwagen zunächst entladen und von denen aus die Kohlen später vertheilt würden. Das erfordere aber eine zweimalige Handhabung der Kohlen, die theuer und schädlich sei. Ein Redner giebt an, daß die Betriebskosten für Massengüterzüge, die von dem Vortragenden nicht mitgeteilt seien, Mitte der siebziger Jahre auf der London and North Western Bahn 99 pence = rund 8,40 *M* für 1000 Tonsmeilen = rund 5 *M* für 1000 Tonnenkilometer betragen hätten. Würde hinzugefügt, daß auf derselben Bahn ein normaler 8-Tonnen-Massengüterwagen durchschnittlich 200 Meilen in der Woche zurückgelegt habe, so könne man berechnen, daß die jährlichen Betriebskosten für das

die bereits vorhandenen Specialwagen großer Tragfähigkeit für Holz, Eisen u. s. w. mitunter lange stehen müßten, bevor sie angefordert würden, also anscheinend wenig begehrt seien. Die schweren Wagen würden die Einführung durchgehender Bremsen für die Güterzüge bedingen und es sei zweifelhaft, ob man dazu übergehen könne. Aus dem Verlauf der Besprechung ginge hervor, daß es hauptsächlich die Kohlenzechen und die Dockeigner wären, welche die Führung in der Sache übernehmen müßten, da deren Anlagen die größten Änderungen erforderten; die Eisenbahngesellschaften allein könnten die Frage nicht lösen.

Ein greifbares Ergebnis hat der Twinberrowsche Vortrag sonach nicht gehabt. Immerhin ist er die Veranlassung gewesen, zunächst die Schwierigkeiten bei der Einführung größerer Massengüterwagen auf den englischen Bahnen von allen Seiten zu beleuchten. Ob man Schritte zur Verwirklichung der gemachten Vorschläge thun wird, erscheint nach den Äußerungen der anwesenden Vertreter der Eisenbahngesellschaften zweifelhaft. Auf alle Fälle ist für uns in Deutschland die weitere Entwicklung der Angelegenheit von großem Interesse.

\* Jahrg. 1898 Nr. 4, 1900 Nr. 10 u. 11, 1901 Nr. 1.

## Methoden und Resultate der Untersuchung des Aluminiums und seiner Abkömmlinge.

Unter diesem Titel veröffentlicht Professor L. Tetmajer im IX. Hefte der „Mittheilungen aus der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich“ einen eingehenden Bericht über die im Auftrage der Aluminium-Industrie-Gesellschaft zu Neuhausen ausgeführten Versuche mit Aluminium und dessen Legierungen, den wir nachstehend im Auszuge wiedergeben, unter Hinzufügung einiger eigenen Bemerkungen im Texte.

**Geschichtliches.** Bereits im Jahre 1854 stellte Bunsen Reinaluminium in Pulverform mit Hilfe des galvanischen Stromes dar, durch den er das Aluminium-Natriumchlorid spaltete. Aber erst nach der Erfindung der Dynamomaschine wurde es möglich, das Aluminium in größerem Mafsstabe auf elektrolytischem Wege zu gewinnen und so die chemisch-metallurgische Bereitungsart allmählich ganz zu verdrängen. Die Elektrolyse wurde zunächst nicht zur Gewinnung des Reinaluminiums, sondern zur Darstellung von Aluminiumbronze angewendet. Diesen Endzweck strebte sowohl der Amerikaner Cowles (1885), als auch der Franzose Heroult an. Beide Erfinder benutzten den elektrischen Lichtbogen zum Zersetzen der Thonerde in Anwesenheit von Kupfer. Das ausgeschiedene Reinaluminium legirte sich alsbald mit dem Kupfer und bildete mit diesem die Aluminiumbronze. Der elektrische Ofen von Cowles war für eine Reducirung der Thonerde durch Kohle in der hohen Temperatur des Lichtbogens construirt, also für einen rein chemischen Vorgang, neben dem aber in Wirklichkeit wohl ein elektrolytischer Proceß einherlief. Bei der Methode von Heroult wurde dagegen die Zersetzung der Thonerde allein durch Analyse angestrebt.

Heroult's elektrischer Ofen bestand im wesentlichen aus einem Tiegel aus Kohle, in welchen ein aufrechthängendes Bündel Kohlenplatten eingeführt werden konnte. Der Tiegel stand mit dem negativen Pole, das Kohlenbündel mit dem positiven Pole einer Dynamomaschine in leitender Verbindung. Die Herdsole des Tiegels war mit geschmolzenem Kupfer bedeckt, auf dem sich eine Schicht von pulverisirter, reiner Thonerde befand. Das Kohlenbündel wurde zunächst so weit herabgeführt, daß es mit seiner unteren Seite in die Schicht aus Thonerde eintauchte und nahe an das Kupferbad herankam. Alsdann war der Stromkreis geschlossen. Von dem Kohlenbündel, dem positiven Pole, ging nun der Lichtbogen nach dem negativen Pole über, der durch das Kupferbad gebildet wurde. Sobald die Thonerde in der hohen Temperatur des Lichtbogens ge-

schmolzen war, wurde das Kohlenbündel etwas gehoben, so daß der Strom durch die nunmehr leitende Thonerde ging und diese in ihre Bestandtheile, Aluminium und Sauerstoff, zerlegte. Der Sauerstoff ging an die aus Kohle bestehende Anode und verbrannte dieselbe zum Theil zu Kohlenoxyd, während das Aluminium nach der Kathode, dem Kupfer, wanderte und sich mit diesem zu Aluminiumbronze legirte.

Die schweizerische metallurgische Gesellschaft beabsichtigte, das Heroult'sche Verfahren zur Darstellung von Aluminiumbronze gewerblich zu verwerthen. Sie war aber noch nicht über die einleitenden Versuche hinausgekommen, als es dem Münchener Chemiker Dr. Kiliani gelang, in dem etwas abgeänderten Heroult'schen Ofen das Reinaluminium aus der Thonerde darzustellen. Dr. Kiliani arbeitete im Auftrage der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. Diese verständigte sich mit der schweiz. metallurg. Gesellschaft und beide Firmen gründeten die Aluminium-Industrie-Gesellschaft zu Neuhausen, als deren technischer Leiter Dr. Kiliani berufen wurde. Dr. Kiliani ging auf die Massengewinnung des Reinaluminiums aus, erbaute eine Gießerei zur Herstellung von Aluminiumlegierungen und war bestrebt, durch systematische Erforschung die Technik des Gieß-, Walz- und Ziehverfahrens für das Aluminium und seine Legierungen zu entwickeln, um so eine sichere Grundlage für die Verwendung in der Industrie zu schaffen. Namentlich der Preisrückgang des Reinaluminiums (von 20 *M* im Jahre 1888 auf 2 *M* im Jahre 1898) veranlafte Dr. Kiliani, eine größere Anwendung der Aluminiumlegierungen in der Technik anzustreben, um das Absatzgebiet des Aluminiums zu erweitern. Zu diesem Zwecke ersuchte er die schweizerische Materialprüfungsanstalt um Ausführung einer Reihe von Versuchen nach wissenschaftlichen Grundsätzen, zur Feststellung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften seiner Fabricate. Die Versuche sollten nach dem Ermessen der Prüfungsanstalt und auf Kosten des Antragstellers ausgeführt werden.

**Der Versuchsplan.** In Aussicht genommen war je eine Versuchsreihe mit 10-, 7,5- und 5 procentiger Aluminiumbronze. In jeder dieser drei Versuchsreihen sollte der Einfluß eines Zuschlages zur Legirung von 0,5 bis 10 % Silicium, 0,5 bis 20 % Eisen und 30 bis 90 % Zink festgestellt werden. Die Prüfung der einzelnen Legierungen wurde sowohl im gegossenen, als auch im gewalzten und gezogenen Zustande derselben beabsichtigt. Dem umfassenden Versuche sollte ein kleinerer Versuch

vorausgehen, welcher nur den Zweck einer allgemeinen Orientirung über die Eigenschaften des Aluminiums und seiner Legirungen hatte und nur in der Qualitätsbestimmung gegossenen Materials durch Zerreißprüfungen bestand.

Für den Hauptversuch waren von der Aluminium-Industrie-Gesellschaft an die schweizerische Materialprüfungsanstalt zu liefern:

a) an gegossenem und gewalztem Material: von jeder Metallsorte 4 Barren von  $5 \times 5$  cm Querschnitt und 110 bezw. 140 cm Länge, behobelt und geschlichtet, mit tadelloser Oberflächenbeschaffenheit, b) an Blech: von jeder Metallsorte eine Tafel von  $5 \times 0,1$  cm Querschnitt und 220 cm Länge, c) an Draht: von jeder Metallsorte ein Bund von 20 m Länge, bei 2 bis 2,5 mm Dicke des Drahtfadens.

Dies Material sollte benutzt werden: 1. zur Feststellung der chemischen Zusammensetzung und der speciellen physikalischen Eigenschaften; 2. zur Feststellung der statischen Elasticitäts- und Festigkeitsverhältnisse, und zwar der Zug-, Druck-, Scheer-, Biegungs- und Torsionsfestigkeit; 3. zur Feststellung des Verhaltens im kalten und warmen Zustande hinsichtlich der Biegsamkeit, Schmiedbarkeit und Abnutzbarkeit; 4. zur Feststellung der dynamischen Festigkeitsverhältnisse, und zwar der Stauchbarkeit, Schlagzugfestigkeit und Schlag-Biegefestigkeit. Die Feststellung der rein technologischen Eigenschaften des Aluminiums und seiner Legirungen wollte die Aluminium-Industriegesellschaft durch ihre eigenen Organe ausführen lassen.

Ausführung der Versuche. Die planmäßigen Prüfungen und Feststellungen wurden, soweit das Material dazu angeliefert worden ist, in der Anstalt des schweizerischen Polytechnikums ausgeführt, mit Ausnahme der Torsionsversuche und der Ermittlung der dynamischen Festigkeitsverhältnisse. Hierfür war die genannte Versuchsanstalt nicht eingerichtet. Die Torsionsversuche übernahm Professor Bauschinger in München, während Professor Martens in Charlottenburg die dynamischen Festigkeitsversuche ausführen liefs. Professor Dr. Lunge leitete die chemisch-analytischen Arbeiten. Die Methoden, nach denen die einzelnen Untersuchungen, Prüfungen und Ermittlungen ausgeführt wurden, sind von den verschiedenen Versuchsstellen eingehend beschrieben. Der Raum gestattet es nicht, hier näher darauf einzugehen.

Der auf sehr breiter Basis aufgestellte Versuchsplan ist später erheblich eingeschränkt worden. Zu dem Hauptversuche (umfassende Versuchsreihe) ist außer Reinaluminium und Kupfer nur Aluminiumbronze mit einem zwischen 11 und 4,5 % variirenden Gehalte an Aluminium herangezogen worden. Der Gehalt der Aluminiumbronze an Eisen liegt zwischen 0,2 und 1,5 %, der an Silicium zwischen 0,7 und

2,7 %. Da das untersuchte Reinaluminium nur rund 0,6 % Eisen und 0,9 % Silicium enthielt, das untersuchte Kupfer aber rein war, so ist ersichtlich, daß Eisen und Silicium den Legirungen zugesetzt worden sind, um den Einfluß dieser Zusätze auf die Eigenschaften derselben zu ermitteln. Warum man mit dem Zusatze von Eisen und Silicium, entgegen dem Versuchsplane, nicht über 1,5 bezw. 2,7 % hinausgegangen ist, läßt der Bericht des Herrn Prof. Tetmajer nicht ersehen. Diese Einschränkung des Versuchsplanes ist um so mehr zu bedauern, als Aluminiumbronze mit einem Eisengehalte bis zu 5 % da vortheilhaft Verwendung findet, wo ein nicht rostendes Material mit hoher Festigkeit an der Streckgrenze erforderlich wird. Messing mit einem Zusatze von Aluminium ist nur in der zuerst zur allgemeinen Orientirung ausgeführten kleinen Versuchsreihe herangezogen worden.

In der umfassenden Versuchsreihe ist nur die erste Serie — gegossene Barren aus Aluminium und Aluminiumbronze — vollständig durchgeführt worden. Die Serie der Versuche mit gewalztem Materiale erscheint bereits unvollständig, und die dritte Versuchsserie des Arbeitsplanes — gezogenes Material — ist gar nicht ausgeführt worden. Dr. Kilianis Interesse an den Versuchen erlahmte mit dem Fortschreiten derselben mehr und mehr, weil sich bei der Entwicklung eines für Aluminiumbronze geeigneten Gießverfahrens unüberwindliche Schwierigkeiten herausstellten. Dr. Kiliani lag es vor allem an der Ergründung der Technik dieses Gießverfahrens, sowie an der Feststellung der Eigenschaften der so viel versprechenden Aluminiumbronzten. Als die Herstellung von dichten Formgufsstücken nicht gelang und die Festigkeitseigenschaften der gegossenen Bronzen in der umfassenden Versuchsreihe nicht den Erwartungen entsprachen, stellte die Aluminium-Industrie-Gesellschaft die Anfertigung der gewalzten Versuchsmaterialien schließlic ein. Die gezogenen wurden gar nicht in Angriff genommen. Die späteren Erfahrungen der Technik haben Dr. Kiliani insofern recht gegeben, als die fabricationsmäßige Herstellung von Formgufsstücken aus Aluminiumbronze bisher nicht gelungen ist und kaum jemals gelingen wird, weil die mit in die Form gelangenden Oxyde, sowie die starke Contraction des Metalles beim Erstarren und andere Ursachen die Erzielung eines dichten Gusses vereiteln. Dagegen hat Dr. Kiliani scheinbar den Werth der gewalzten Aluminiumbronze für die Industrie unterschätzt. Zu vielen Zwecken ist diese Legirung wegen ihrer hervorragenden Festigkeitseigenschaften, ihrer vorzüglichen Schmiedbarkeit, Bearbeitungsfähigkeit, Seewasserbeständigkeit u. s. w. von nicht zu unterschätzender Bedeutung, wohl geeignet, den Bedarf der Industrie an Aluminium zu steigern.

Ergebnisse des Versuches. 1. Resultate der kleinen, orientirenden Versuchsreihe. Die bei den Vorversuchen mit gegossenem Aluminium-Messing erzielten Resultate sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Die Vorversuche mit Aluminiumbronze sind nicht in Tabelle 1 aufgenommen worden, weil diese Legierungen weiter unten in den Tabellen der umfassenden Versuchsreihe ausführlich behandelt werden.

Tabelle 1. Kleine, orientirende Versuchsreihe. Zerreißprüfungen. Gegossenes Material.

Ifd. Nr.	Benennung des Materials	Analysen					Spannung an der		Bruchdehnung %	Querschnittsverminderung %	
		Al	Cu	Zn	Fe	Si	Streckgrenze	Bruchgrenze			
		%	%	%	%	%	kg/qcm	kg/qcm			
1	Rein Aluminium . . .	98,77	—	—	0,61	0,45	280	970	12,7	17,7	
2	Gewöhnliches Messing.	—	59,93	39,80	0,12	—	1350	3220	14,8	22,5	
3	Aluminiummessing	1,02	66,44	31,96	0,13	0,22	1430	4070	46,9	39,6	
4		1,02	65,37	32,82	0,10	0,42	1470	4030	45,2	42,0	
5		1,20	64,96	32,61	0,13	1,02	2230	5160	19,3	19,3	
6		1,30	65,00	33,18	0,10	0,32	1630	4400	36,1	36,8	
7		1,80	66,03	31,26	0,18	0,49	1770	4590	25,5	27,8	
8		2,78	63,23	32,80	0,35	0,63	3220	6330	6,6	10,5	
9		3,25	63,06	32,36	0,57	0,55	2170	5810	6,5	11,9	
10		3,37	60,72	34,60	0,39	0,79	2660	6760	6,0	9,7	
11		3,42	64,11	31,16	0,40	0,75	2970	6600	5,8	9,9	
12		5,65	63,42	29,97	0,55	0,41	1570	5740	10,4	15,3	
13		Aluminiummess.	0,49	59,24	39,73	0,33	0,17	1510	4260	26,7	31,2
14			0,73	58,9	39,66	0,11	0,17	1700	5500	17,4	21,3
15	1,10		57,98	40,15	0,15	0,26	2930	6100	21,4	24,4	
16	1,35		57,26	39,92	—	1,09	2400	6420	20,5	22,2	
17	1,86		58,03	39,55	0,29	0,35	2580	6060	16,6	18,3	
18	1,90		57,86	39,60	0,34	0,13	1850	4920	23,3	25,3	
19	3,45		55,42	39,82	0,18	0,86	3320	4830	1,5	2,4	
20	Rein-Kupfer . . . . .	—	98,5	—	—	—	910	2190	42,2	46,3	

Die Tabelle 1 läßt u. a. Folgendes ersehen :

a) Mit wachsendem Gehalte an Aluminium steigt die Festigkeit des Messings zuerst und fällt darauf wieder. Das Maximum an Festigkeit ist bei den weicheren Legierungen (Ifd. Nr. 3 bis 12) mit etwa 3,4 %, bei den härteren (Ifd. Nr. 13 bis 19) mit etwa 1,4 % Aluminium erreicht worden.

b) Die Bruchdehnung des Messings fällt mit wachsendem Gehalte an Aluminium. Sie wird bei mehr als 2 % Aluminium schon unzulässig gering. Ob dieselbe bei weiterem Wachsen des Aluminiums wieder steigen würde, wie das aus Nr. 12 geschlossen werden könnte, lassen die ausgeführten Versuche nicht ersehen.

c) Silicium wirkt nach Ifd. Nr. 5 erheblich auf Erhöhung der Festigkeit und Herabsetzung der Bruchdehnung. Bei Ifd. Nr. 16 tritt dies nicht so sehr in die Erscheinung. Der Eisengehalt ist nicht so verschieden, um einen Einfluß auf die Eigenschaften der Legierungen erkennen zu lassen.

Die Versuchsstücke, deren Resultate die Tabelle 1 ersehen läßt, sind in kleineren Coquillen gegossen worden. Nach den bei den Versuchen mit Aluminiumbronze gemachten Erfahrungen ist anzunehmen, daß größere Gufsstücke des Aluminiummessings weniger gute Resultate ergeben haben würden.

2. Resultate der großen Versuchsreihe.

A. Gegossenes Material. Die Ergebnisse der chemischen Analysen, der Zerreiß-, Scheer-, Druck-, Biege- und Torsionsprüfungen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt, soweit dies möglich war.

Ein Einfluß der verschiedenen Zusammensetzung der Legierungen auf die Festigkeitseigenschaften derselben ist aus Tabelle 2 nur allgemein zu erkennen, indem die Festigkeit mit der Erhöhung des Aluminiumgehalts von 5 auf 10 % wächst, während die Bruchdehnung abnimmt. In gleichem Sinne wirkt der Zusatz von Eisen und Silicium. Die Abweichungen mehrerer Reihen der Tabelle 2 von dieser aus der Gesamtheit hervortretenden Regel sind wohl hauptsächlich auf das mehr oder weniger gute Gelingen der verschiedenen Gufsstücke zurückzuführen. Ferner läßt Tabelle 2 ersehen, daß die 10procentige Aluminiumbronze schon mit einem Eisen- und Siliciumgehalte von zusammen 1,5 % für praktische Verwendungszwecke zu spröde wird, wie das aus den geringen Bruchdehnungen der Zerreißproben und besonders aus den nicht in die Tabelle 2 aufgenommenen Schlagzugprüfungen, sowie den technologischen Kaltbruchproben hervorgeht. Bei den Kaltbruchproben haben nur die Aluminiumbronzen unter Ifd. Nr. 7, 9, 11, 13, 15 und 16 der Tabelle 2 gute Zähigkeit

Tabelle 2. Grobse, umfassende Versuchsreihe. Zerreiß-, Scheer-, Druck-, Biege- und Torsionsprüfungen. Gegossenes Material.

Laufende N <sup>o</sup>	Benennung des Materials	Bezeichnung der Probe	Analysen					Zerreißprüfungen			Druck- und Stauchprüfungen		Biegeprüfungen		Torsionsprüfung		Bohrer-Zugprob. bis z. Bruch spez. vom Material						
			Al %	Cu %	Fe %	S %	Si %	Elastizitätsmodul kg/qcm	Propor.ional-tanzgrenze kg/qcm	Bruchdehnung %	Scheerfestigkeit kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm	Propor.ional-tanzgrenze kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm	Spannung u. d. Traglastgrenze kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm		Bruchspannung kg/qcm					
1	Rein-Aluminium	25 G	98,45	—	0,56	0,12	0,87	659	130	200	930	6,7	840	640	76	420	598	280	1230	—	—	—	1130
2	Alumin. u. wenig Kupfer	26 G	94,03	2,25	0,25	0,08	0,82*	702	250	520	1270	0,6	1470	726	92	720	671	530	2080	—	—	—	—
3		15 G	10,42	87,56	0,43	0,05	1,13	1367	2340	—	5540	0	—	1350	3000	3400†	1348	2270	7480	516	1852	4910	—
4		12 G	10,32	86,79	0,60	0,09	2,17	1241	2030	2890	6020	0,0	4520	1220	1960	3200†	1179	2590	9360	459	1332	4842	—
5		8 G	10,23	86,54	0,85	0,14	2,04	1320	1540	—	5700	0,5	3640	1387	600†	1920†	1293	2250	6320	501	1022	4914	—
6		12 G	10,05	86,07	0,98	0,14	2,48	1352	1870	—	6290	0,15	3960	1295	1480	2880	1280	2090	7930	521	1388	6329	—
7		16 G	9,41	85,54	0,19	0,05	0,67	1180	770	1200	4220	26,2	2690	1205	520	1360	1205	970	4230	427	554	4498	—
8		11 G	8,73	83,13	0,74	0,16	1,22	1225	860	1570	3890	8,3	2770	1200	760	1680	1231	1270	5180	439	731	3781	—
9		6 G	8,12	88,70	1,48	0,15	1,52	1265	860	1430	4860	29,2	2860	—	—	—	1192	1490	5020	464	673	4905	—
10		2 G	8,05	89,26	0,51	0,11	1,83	1234	980	1910	4990	11,0	3080	1096	840	1680†	1162	1770	6290	442	720	4716	—
11		1 G	7,92	89,60	0,73	0,21	1,47	1171	880	1470	4600	24,2	2840	1204	990	1600†	1128	1570	4890	409	594	4635	—
12		14 G	7,72	89,53	0,94	0,08	1,93	1000	1670	4860	14,3	3190	1196	1060	1510	1533	1670	6200	439	692	4990	—	
13		5 G	7,50	90,43	0,54	0,05	1,56	1190	830	1420	4860	31,3	2820	1190	840	1460	1158	1560	4770	459	581	4788	—
14		3 G	7,08	89,57	0,72	0,12	2,72	1163	970	2220	5310	7,4	3430	1152	1060	2000	1090	1970	8140	440	891	5310	—
15		4 G	5,92	91,17	0,78	0,04	2,12	1209	860	1570	4960	28,1	3010	1195	800	1500	1171	1440	5170	437	536	4612	—
16		9 G	4,62	93,35	0,83	0,04	0,48	1073	370	970	3740	46,6	2930	987	340	960	1111	640	2890	507	369	5072	—
17	Rein-Kupfer	22 K	—	99,46	—	—	—	1261	250	700	2150	34,5	1570	1333	72	800†	1221	590	2610	—	—	—	—
18		22 K	—	99,74	—	—	—	1286	470	910	2160	26,7	1590	1300	136	960†	1204	590	2660	—	—	—	—

Tabelle 3. Grobse, umfassende Versuchsreihe. Zerreiß-, Scheer-, Druck-, Biege- und Torsionsprüfungen. Gewalztes Material.

Laufende N <sup>o</sup>	Benennung des Materials	Bezeichnung der Probe	Analysen					Zerreißprüfungen			Druck- und Stauchprüfungen		Biegeprüfungen		Torsionsprüfung		Bohrer-Zugprob. bis z. Bruch spez. vom Material						
			Al %	Cu %	Fe %	S %	Si %	Elastizitätsmodul kg/qcm	Propor.ional-tanzgrenze kg/qcm	Bruchdehnung %	Scheerfestigkeit kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm	Propor.ional-tanzgrenze kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm	Spannung u. d. Traglastgrenze kg/qcm	Elastizitätsmodul kg/qcm		Bruchspannung kg/qcm					
1		1 W	7,96	90,99	—	—	1,36	1149	940	2160	4990	18,4	3120	1186	950	2070	1194	1190	6480	—	—	—	—
2		2 W	8,29	90,38	—	0,04	1,41	1149	1400	2510	5390	15,3	3380	1159	1320	2160	1222	1380	7960	459	1116	5049	32,53
3		3 W	7,43	89,77	0,54	—	2,58	1130	1490	2520	5790	16,5	3520	1164	1050	2390	1186	1170	3770	—	—	—	13,26
4		4 W	6,69	91,66	—	0,04	1,83	1166	1290	2320	5250	33,5	3070	1159	1160	2000	1238	1190	6650	464	927	5571	48,70
5		5 W	7,62	90,38	0,73	—	1,44	1165	1260	2110	5200	25,3	3070	1219	1190	2150	1242	1150	6420	469	1022	5913	29,00
6		6 W	7,19	88,83	2,27	0,05	1,92	1185	1270	1980	5220	35,4	3060	1290	1520	2040	1280	1220	6480	481	1022	6084	22,41
7		9 W	4,99	93,59	0,91	—	0,91	1199	860	1730	4370	41,6	3000	1288	1000	1630	1259	1300	5400	—	—	—	16,01
8		11 W	7,98	89,99	0,89	—	1,23	1237	1010	2180	5090	12,5	3080	1207	1360	2080	1232	1300	7010	—	—	—	—
9		12 W	9,80	86,71	0,78	—	2,38	1321	1400	3130	6900	0,4	4590	1244	1960	—	1295	1920	10300	495	1401	6782	2,28
10		14 W	7,37	89,88	1,02	—	1,95	1189	1070	2060	5540	18,3	3420	1207	1320	2280	1268	1310	7210	464	974	5661	37,92
11		15 W	11,01	88,16	0,34	—	0,80	1125	950	3110	5110	0,2	4130	991	780	3040	1111	1200	7960	385	693	5886	4,55
12		16 W	8,81	90,50	0,56	—	0,61	1247	1220	2230	5070	20,7	3070	1258	1010	2010	1362	1340	6320	—	—	—	19,51

\* Die Legierung enthielt außerdem noch 2,57 % Cadmium. † Resultate unsicher.

gezeigt, was mit den Bruchdehnungen der Zerreißproben in Uebereinstimmung steht. Die technologischen Rothbruchproben liefen eine vorzügliche Zähigkeit fast aller untersuchten, auf etwa 600° C. angewärmten Aluminiumbronzen erkennen.

Die Schmieproben mit gegossenem Materiale ergaben folgendes Resultat: Reinaluminium ist kalt schmiedbar; Aluminiumbronzen sind es im allgemeinen ebenfalls, jedoch nimmt bei diesen die Kaltschmiedbarkeit mit wachsendem Gehalte an Aluminium ab und wird bei etwa 10 % Aluminium gleich Null. Ein Siliciumgehalt von 2 bis 3 % macht die Bronzen im kalten Zustande spröde und unbildsam, sofern der summarische Gehalt an Aluminium und Silicium 8,5 % überschreitet. Im warmen Zustande sind die Aluminiumbronzen plastisch, weich, bildsam und daher vorzüglich schmied- und walzbar; sie genügen beim Strecken, Ausbreiten, Spalten, Lochen u. s. w. den höchsten Anforderungen. Die günstigste Schmiedetemperatur ist helle Kirschrothgluth. Wachsender Aluminium- und Siliciumgehalt ermäßigt die erforderliche Schmiedetemperatur. Bei den Abnutzungserprobungen durch Schleifen auf einer gut und dauernd geölten gußeisernen Scheibe zeigten die härteren Aluminiumbronzen mit weniger als 89,6 % Kupfergehalt geringeren Gewichtsverlust als zwei gleichzeitig geprüfte Lagermetalle. Bei den weicheren Aluminiumbronzen war es umgekehrt. Die Lagermetalle hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	I	II
Kupfer .	1,10 %	7,55 %	Zinn . .	13,00 %
Antimon	19,05 "	11,90 "	Blei . .	67,10 "
				0,25 "

Die Aluminiumbronzen mit weniger als 6 % Aluminium liefen rasch warm und schmierten stark. Hiernach wäre die Verwendung von harter

Aluminium-Bronze als Lagermetall nicht ausgeschlossen. In der Praxis hat sich dieselbe für diesen Zweck jedoch nicht bewährt.

B. Gewalztes Material. Die Tabelle 3 giebt eine analoge Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse des gewalzten Materials wie Tabelle 2 von den gegossenen Barren, jedoch aus dem oben unter III erwähnten Grunde nicht in gleicher Vollständigkeit.

In Tabelle 3 zeigen diejenigen Aluminiumbronzen die günstigsten Festigkeitseigenschaften, deren summarischer Gehalt an Aluminium und Silicium zwischen 8 und 10 % liegt. Bei mehr als 10 % werden die Legirungen zu spröde, unter 8 % bleibt die Festigkeit niedrig. Der Einfluss des Eisens tritt wenig hervor. Diejenigen Aluminiumbronzen, welche bei den Zerreißprüfungen die größte Bruchdehnung ergaben, erwiesen sich auch bei den technologischen Kaltbruchproben als am zähesten. Bei den Rothbruchproben wurden alle Stäbe um 180° gebogen und in der Biegung vollständig zusammengedrückt. Dabei zeigten sich nur in zwei Fällen Spuren von Querrissen.

Da die Versuche im December 1838 von der Aluminium-Industrie-Gesellschaft beantragt worden sind, so ist anzunehmen, daß die Versuchsobjecte in den Jahren 1889 bis etwa 1892 hergestellt wurden. Seit dieser Zeit sind in der Darstellung der Aluminiumbronze nicht unerhebliche Fortschritte gemacht worden. Die Qualität ist namentlich durch die Verwendung sehr reiner Metalle zum Legiren gehoben worden, während ein größerer oder geringerer Zusatz von Eisen es ermöglichte, die Festigkeit auf das gewünschte Maß zu bringen, ohne daß die Bruchdehnung allzusehr herabging. Nachstehende Tabelle läßt die Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften einiger Legirungen neuerer Zeit ersehen.

Tabelle 4. Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften einiger Aluminiumbronzen.

Lfd. Nr.	Analysen					Zerreißversuche			Bearbeitungszustand des Materials
	Al %	Cu %	Fe %	Si %	Ni %	Spannung an der		Bruch- dehnung %	
						Streckgrenze kg/qcm	Bruchgrenze kg/qcm		
1	8,95	91,0	—	0,07	—	4700	6200	27	hart gewalzt
						2000	5500	42	geschmiedet
						1800	4900	48	gewalzt
2	9,98	89,94	—	0,10	—	2000	6000	18,5	geschmiedet
3	9,99	89,81	0,04	0,12	—	2100	6100	19	geschmiedet
4	10,5	88,23	0,21	0,12	0,88	1800	7100	10	geschmiedet
5	8,89	89,3	1,33	—	0,12	2800	5900	31	gewalzt
6	8,44	88,38	2,98	—	0,17	2650	6450	33	geschmiedet
7	5,96	87,93	4,09	1,37	0,20	4260	6330	21	gewalzt

Bei größeren Gußblöcken zeigen sich auch jetzt noch häufig Lunker und Blasen, die meistens einen unganzen Kern der ausgewalzten Stangen zur Folge haben. Vielleicht wird sich dieser Uebel-

stand dadurch beseitigen lassen, daß man den Block bald nach erfolgtem Gusse bis zum Erkalten unter Druck setzt, etwa durch Einpressen eines Stempels in die Coquille mittels hydraulischen Druckes.

## Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Eisenoxyd als Material zur Titerbestimmung des Zinnchlorürs und des Kaliumpermanganats.

Von H. Wdowiszewski in Kulebaki.

In Eisenhüttenlaboratorien sind fast ausschließlich zwei Titrirmethoden zur Eisenbestimmung im Gebrauche: diejenige mittels Zinnchlorür und die mittels Permanganat. Nach beiden Methoden kommt man schnell zum Ziel, jedoch sind die Resultate meist nicht genau genug. Die Hauptursache der Ungenauigkeiten liegt im Materiale, dessen man sich bis jetzt bediente. Es ist eine bekannte Thatsache, daß eine Titrirmethode nur dann gute Resultate liefert, wenn man imstande ist, den Titer unbedingt genau zu ermitteln. Dazu ist aber ein gutes Material erforderlich. Bis jetzt wurde meistens Klavierdraht als Ausgangspunkt gewählt. In diesem Material haben wir nicht nur den Eisengehalt, sondern auch andere fremde Bestandtheile zu berücksichtigen. Mehrere in meiner Praxis ausgeführte Klavierdraht-Analysen ergaben:

C . . .	=	0,04	%	bis	0,1	%
Mn . .	=	0,10	"	"	0,5	"
P . . .	=	0,005	"	"	0,05	"
S . . .	=	—	"	"	0,01	"
Si . . .	=	0,005	"	"	0,01	"
Cu . .	=	—	"	"	0,01	"
Al . .	=	—	"	"	0,008	"

Im allgemeinen schwankte die Summe der fremden Beimengungen zwischen 0,15% und 0,7%. Es ist daraus ersichtlich, daß der Eisengehalt keineswegs als feststehend betrachtet werden kann. Die Voraussetzung, daß 10,04 g Klavierdraht, nach den nöthigen chemischen Operationen in 1000 ccm Salzsäure gelöst, 10 g metallisches Eisen enthalten, sind grundlos und führen zu ganz ungenauen Resultaten. Infolgedessen kann ohne volle Analyse eines zum Gebrauch bestimmten Klavierdrahtes und Berechnen des eigentlichen Eisengehaltes von der Benutzung eines solchen Materials zur Titerbestimmung gar keine Rede sein.

Eine solche Analyse bietet gewisse Schwierigkeiten, da die kleinsten Fehler zu ungenauen Resultaten führen. Außerdem ist die aus Klavierdraht hergestellte Eisenlösung nicht beständig und verändert sich bei Belichtung, indem Eisenchlorür entsteht. Ueberdies nimmt die stark salzsäurehaltige Lösung stets Kieselsäure aus dem Glase auf, was die Zusammensetzung noch mehr verändert. Aus den im Laufe des Jahres 1899 ausgeführten und hier folgenden Analysen ist die

Veränderung, welche die Lösung erlitten hat, ersichtlich:

Eisenchloridlösung enthielt:

				Eisen
15. Januar	1899	in	50 ccm	. . . . 0,4979 g
19. März	1899	"	50 "	. . . . 0,4961 "
28. Juni	1899	"	50 "	. . . . 0,4955 "
12. October	1899	"	50 "	. . . . 0,4940 "
17. December	1899	"	50 "	. . . . 0,4935 "

Bei allen Bestimmungen bediente ich mich der Rothescen Aethermethode. Will man sich der Normallösung bedienen, so muß man wenigstens alle 2 bis 3 Monate die Eisenbestimmung in 50 ccm ausführen. Zu diesem Zweck nimmt man mit einer genauen 50 ccm-Pipette zwei oder drei Proben der Normallösung und gießt jede in eine Porzellanschale von 250 ccm Inhalt, dampft zur Trockne ein, übergießt wieder mit 50 ccm Salzsäure s. G. 1,12, löst, filtrirt die ausgeschiedene Kieselsäure ab, dampft das Filtrat zur Sirupdicke ein, und gießt jede Probe in den Rothescen Extractions-Apparat, wobei Salzsäure von s. G. 1,19 erforderlich ist. Die ätherischen Eisenlösungen werden abgedampft oder abdestillirt. Die zurückbleibende Eisenlösung wird mit Salpetersäure vom s. G. 1,4 oxydirt, mit Wasser verdünnt und mit Ammoniak gefällt.

Die Methode ist ziemlich schwer und zeitraubend, erfordert sehr aufmerksame Arbeit und giebt doch nicht ganz genaue Resultate. Die Ursache liegt in der Rothescen Methode selbst, indem bei derselben immer Spuren von Eisen in der Salzsäurelösung zurückbleiben. Außerdem hat sich die Normallösung nach 1½ oder 2 Monaten verändert, so daß für folgende Versuche eine Bestimmung ihres Eisengehaltes von neuem vorgenommen werden muß.

Was die Bestimmung des Permanganat-Titers mittels des Klavierdrahtes anbetrifft, so überzeugte ich mich, daß derselbe öfters unrichtig ist. Dieser Fehler hat seinen Grund natürlich in der verschiedenen Zusammensetzung des Klavierdrahtes. Dies veranlaßte mich, ein neues Titerbestimmungsmaterial anzuwenden, und fand ich als das hierfür geeignetste chemisch reines Eisenoxyd. Dieses stellt man am einfachsten folgendermaßen dar: 100 g Klavierdraht werden ohne vorhergehende Reinigung in 500 ccm Salzsäure s. G. 1,12 gelöst, der Kohlenstoff abfiltrirt und das Filtrat in einer geräumigen Porzellanschale auf dem Wasserbade unter Glasdecke mit 50 ccm Salpetersäure s. G. 1,4 oxydirt und zwar am besten unter fünfmaliger Hinzugabe von 10 ccm HNO<sub>3</sub>. Nach Beendigung des Oxydationsprocesses wird die Lösung bis zur Trockne eingedampft, dann auf dem Sandbade bei



120° C. getrocknet. Den trocknen Rückstand gießt man mit 250 ccm Salzsäure von s. G. 1,12 um, giebt 500 ccm heißes Wasser zu, erwärmt auf dem Wasserbade, bis alles Lösliche gelöst ist, und filtrirt die ausgeschiedene Kieselsäure aus der heißen Lösung ab. Das zur Syrupdicke eingedampfte Filtrat wird in einen 250 ccm fassenden Kolben eingegossen, die Schale mit Salzsäure gewaschen und der Kolben bis zur Marke mit dieser Salzsäure gefüllt. Jetzt beginnt das Extrahiren. Je 50 ccm der fertigen Lösung werden zwei- bis dreimal mit Aether extrahirt, wobei die ätherischen Lösungen zusammengebracht und abdestillirt werden müssen. Der Rückstand im Kolben, welcher noch etwas Aether, Aldehyde und Alkohol enthalten kann, wird auf dem Sandbade zur Entfernung derselben gekocht, mit Wasser verdünnt in einen Liter-Kolben gegossen, bis zur Marke mit Wasser gefüllt und gut gemischt. Je 250 ccm werden in ein geräumiges Becherglas abpipettirt, stark mit Wasser verdünnt und heiß mit kleinem Ammoniaküberschuß gefällt. Die Lösung sammt Niederschlag muß nur kurze Zeit gekocht und dann mittels zehnmaliger Decantation mit siedendem Wasser gewaschen werden. Die Niederschläge von vier Partien (je 250 ccm) werden jetzt in ein großes Becherglas zusammengebracht, noch einmal mit viel siedendem Wasser begossen und gemischt, worauf man absetzen läßt. Den rein gewaschenen Niederschlag gießt man in eine neue große flache Porzellanschale, stellt dieselbe anfangs auf das Wasserbad, dann auf das Sandbad, bis der Niederschlag bei 150 bis 200° C. vollständig trocken wird. Das so hergestellte Eisenoxyd wird in einem Achatmörser gepulvert, im Glasgefäß noch bei 120° C. getrocknet und im Exsiccator über Schwefelsäure aufbewahrt.

Das Eisenoxyd wird nicht geglüht, denn es löst sich sonst schwer in Salzsäure und Schwefelsäure; nicht geglühtes braucht dazu 7 Minuten. Die Menge des im Eisenoxyd noch enthaltenen Hydratwassers muß durch Glühen eines bestimmten Gewichtes von Eisenoxyd genau festgestellt werden, wenn man den wirklichen Gehalt an wasserfreiem Eisenoxyd und Eisen in dem vorher erhaltenen Niederschlag kennen lernen will. Ein von mir auf diese Weise hergestelltes Eisenoxyd ergab noch 7,52% Glühverlust und 100—7,52 = 92,48 g wasserfreies Eisenoxyd, was 64,74 g metallischem Eisen entspricht.

Die Eisenmenge in Eisenerzen schwankt von 45 bis 55% Fe; zur Titerbestimmung muß man also so viel Eisenoxyd anwenden, daß darin eben 50% Eisen enthalten sind. Also:

$$100 : 64,74 = x : 0,5$$

$$x = 0,7723 \text{ g Fe}_2\text{O}_3.$$

Um mich zu überzeugen, daß diese Menge 0,7723 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eben 0,5 g Eisen genau enthält, nahm ich zwei Eisenbestimmungen vor, und zwar die eine mit Ammoniak, die andere mit essig-

saurem Natron in neutraler Lösung. Die erste Methode ergiebt etwas zu niedrige Resultate, denn Eisenoxydhydrat ist etwas in Salmiak löslich; die andere Methode aber giebt etwas zu hohe Resultate, weil Eisenoxydhydrat sich schwer von Natronsalzen auswaschen läßt.

Für beide Bestimmungen wog ich je 0,7723 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Die Ammoniakmethode ergab 0,7134 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,49938 g Fe; die Methode mit essigsaurem Natron ergab 0,7152 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,50064 g Fe; im Mittel 0,7143 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,50001 g Fe. Meine 0,7723 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> enthalten somit wirklich genau 0,5 g metallisches Eisen. Mit diesem Material bin ich jetzt imstande, die Titerbestimmungen auszuführen. Die betreffenden Versuche lasse ich hier folgen.

A) Die Bestimmung des Zinnchlorürtiters.

1. 50 ccm der nach R. Fresenius' Vorschrift, also von 10,04 g Klavierdraht hergestellten Eisenchloridlösung verbrauchten beim Titiren mit Zinnchlorür und Jod mit Stärke 27,71 ccm SnCl<sub>2</sub>, also  $\frac{0,5}{27,71} \times 100 = 1,804\%$  Fe entspricht 1 ccm SnCl<sub>2</sub>.

2. In derselben Lösung wurde mehrere Male der Eisengehalt mittels verschiedener Methoden ermittelt. Es zeigte sich, daß statt 0,5 g Eisen nur 0,4938 g vorhanden war, also  $\frac{0,4938}{27,71} \times 100 = 1,782\%$  Fe entspricht 1 ccm SnCl<sub>2</sub>.

3. Zwecks Ermittlung des Titers mit Eisenoxyd wurden drei Proben davon in geschlossenen Gefäßen gewogen:

		entsprechend bei Berücksichtigung des Glühverlustes
I.	0,9292 . . . . .	0,6015 g Fe
II.	0,7977 . . . . .	0,5164 " "
III.	0,8969 . . . . .	0,5807 " "

In denselben Glasgefäßen wurde Eisenoxyd in Salzsäure auf dem Sandbade in 6 bis 8 Minuten gelöst, in größere Bechergläser gegossen und titirt:

	verbrauchte ccm SnCl <sub>2</sub>	Titer
Die I. Probe	33,55	$\frac{0,6015}{33,55} \times 100 = 1,793\%$ Fe
" II. "	28,87	$\frac{0,5164}{28,87} \times 100 = 1,789$ " "
" III. "	32,36	$\frac{0,5807}{32,36} \times 100 = 1,794$ " "

Mittel-Titer . . . . . 1,792% Fe

Der wirkliche Zinnchlorürtiter ist also kleiner als in A) 1. und größer als bei A) 2., was ich beweisen wollte. — Zu den unter A) 1., 2., 3. angeführten Untersuchungen muß ich noch hinzufügen, daß die Ermittlung des Zinnchlorürtiters mittels der nach Fresenius vorgeschriebenen Eisenchloridlösung und die danach in Eisenerzen vorgenommenen Eisenbestimmungen nach diesem Titer berechnet zu hohe Resultate ergeben. Wenn wir andererseits bei Berechnung des Zinnchlorürtiters die nach dem Rother'schen Verfahren in

50 cem Eisenchlorid gefundene Eisenmenge in Betracht ziehen, so ergibt sich der Titer zu klein, denn die Chloridlösung verändert sich, und außerdem ist man nicht imstande, das Eisen aus der Lösung mittels des Aethers vollständig zu extrahiren. In der extrahirten Flüssigkeit finden sich immer mit Rhodankalium Spuren von Eisen. Jedenfalls ist der Zinnchlorürtiter mit Eisenoxyd ermittelt am richtigsten und ergibt die besten Resultate beim Titiren des Eisens in Eisenerzen.

B) Die Bestimmung des Permanganat-Titers.

1. Mittels des Mohrschen Salzes. Es sind drei verschiedene Mengen chemisch reinen Salzes gewogen.

	Verbrauch an Permanganat	Titer
I. 1,1723 g . . .	13,2 cem	$\frac{1,1723}{13,2} = 0,08881$ g Fe
II. 0,7700 " . . .	8,7 cem	$\frac{0,77}{8,7} = 0,08850$ " "
III. 1,0620 " . . .	11,9 cem	$\frac{1,062}{11,9} = 0,08925$ " "

Mittel-Titer . . . . . 0,08885 g Fe

Mohrsches Salz enthält  $\frac{1}{7}$  metallisches Eisen.

also  $\frac{0,08885}{7} \times 100 = 1,271\%$  Fe entspricht jedem cem Permanganat.

2. Von Klavierdraht sind zwei Partien gewogen, 0,6802 g und 0,7515 g; die beiden Partien

in Kohlensäure und Schwefelsäure gelöst verbrauchten 53,5 cem und 59,2 cem Chamäleon:  $\frac{0,6802}{53,5} \times 100 = 1,271\%$  Fe,  $\frac{0,7515}{59,2} \times 100 = 1,271\%$  Fe.

3. Es sind viermal verschiedene Mengen von Eisenoxyd gewogen:

- a) 0,5402 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,3502 g Fe
  - b) 0,7792 " " " = 0,5052 " "
  - c) 0,4242 " " " = 0,2750 " "
  - d) 0,8209 " " " = 0,5322 " "
- } Glühverlust  
} berücksichtigt

Nach dem Lösen in Schwefelsäure, in Kohlensäure und gleichzeitiger Reduction mit chemisch reinem Zink ist die Lösung mit Chamäleon titirt.

	an Chamäleon	Titer
In a) ist der Verbrauch	27,2 cem	= 1,287 % Fe
" b) " " "	38,9 "	= 1,298 " "
" c) " " "	21,2 "	= 1,297 " "
" d) " " "	41,2 "	= 1,292 " "
Mittel-Titer =		1,294 % Fe

Aus beigelegten Resultaten des Titirens aus 1., 2. und 3. ist deutlich ersichtlich, daß Eisenoxyd den größten und richtigsten Titer ergibt. Endlich ist noch zu bemerken, daß die Arbeit mit Eisenoxyd viel angenehmer und einfacher ist als mit Normallösungen, welche man bis jetzt brauchte. Man hat nur nöthig, eine entsprechende Menge Eisenoxyd abzuwiegen, desgleichen eine gewisse Menge Eisenerze, hierauf in Salzsäure zu lösen und gleichzeitig mittels Zinnchlorür zu titiren

## Zum 50 jährigen Bestehen der Rheinstrombauverwaltung.

Mit Recht hat Regierungs- und Baurath Jasmund in seiner vortrefflichen Schrift: „Die Arbeiten der Rheinstrombauverwaltung 1851 bis 1900“ darauf hingewiesen, daß sich die Erfolge der Wasserbauten meist der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen, während die Ausführung eines Hochbaues oder die Herstellung einer Eisenbahn am Schlusse der Arbeiten ein fertiges Gebilde liefert, das in allen Einzelheiten klar und bestimmt vor Jedermanns Auge steht. Ein Kanal oder eine Schleuse bietet zwar noch gewisse Anhaltspunkte, aus denen sich der Umfang der ausgeführten Arbeiten und zum Theil auch das geschaffene Werk errathen läßt, aber einer regulirten Stromstrecke vermag selbst das Auge eines Sachverständigen am Schlusse der Arbeiten nur selten anzusehen, was geschehen ist und was geschehen mußte. Ein vollständig regulirter Strom bietet ein so einfaches Bild, daß Jeder sich wundert, warum die ausgeführten Arbeiten eigentlich nothwendig waren. Die mit Weiden bestandenen Vorländer oder die grünenden Wiesen lassen nicht erkennen, daß sie

in ihrem Grunde mit festen Steinwällen oder mühsam hergestellten Faschinenwerken durchzogen sind, denen sie ihr Dasein verdanken. Daß an der Stelle, wo heute der Strom ruhig seine Bahn dahinzieht, einst große Kiesfelder durch Baggerung beseitigt wurden, vermag Niemand festzustellen. Die Gefahren, die einst der Schifffahrt, den Ufern und Deichen, den Dörfern und Städten drohten, sind längst vergessen. Um so freudiger ergreifen wir die Gelegenheit, an dem heutigen Tage, an dem das 50jährige Bestehen der Strombauverwaltung des Rheines festlich begangen wird, der wichtigen und umfassenden Arbeit, die diese Verwaltung in jenem Zeitraum geschaffen hat, vor den weitesten Kreisen das Lob zu zollen, das sie in so hohem Maße verdient.

Von je her hat die Staatsregierung mit Recht den öffentlichen Strömen ihre besondere Fürsorge zugewandt und alljährlich bestimmte Summen für Wasserbauten in den Staatshaushalt eingesetzt. Nach Jasmund müssen diese Summen unter dem Großen Kurfürsten und unter Friedrich dem

Grosen sogar recht beträchtlich gewesen sein, wenn man den Umfang der ausgeführten Bauten in Betracht zieht. Von 1772 bis 1788 wurden allein für die Vertheidigung des Ufers vor Wesel über zwei Millionen Thaler ausgegeben! Zu Ende des 18. Jahrhunderts befanden sich die Ufer des Rheines überhaupt in ziemlich gutem und geordnetem Zustande, wenn auch nicht so wie heute. Die Strombauwerke bestanden vielmehr nur aus leichtem Faschinenpackwerk, und eine zwölfjährige Kriegszeit im Zeitraum von 1794 bis 1815 genügte, um fast sämtliche Werke wieder verschwinden zu lassen. Seit 1816 ist dann Jahr für Jahr an der Deckung der Ufer und der Sicherung der Leinpfade gearbeitet worden. Aber die eigentliche systematische Regulirung des Rheinstromes beginnt doch erst mit der Errichtung der Strombauverwaltung im Jahre 1851. Zu dieser besonderen Verwaltungsbehörde führte die Erwägung, daß die besondere Bedeutung des Rheinstromes für Handel und Verkehr, der Umfang der durch ihn beeinflussten Interessen eines weiten Anwohnerkreises, die Schwere der von ihm für ausgedehnte Landstriche möglichen Schädigungen eine einheitliche Verwaltung erfordere, die die aus ihm erwachsenden Vortheile planmäßig und zielbewusst zu steigern und die Nachtheile thunlichst zu verhüten die Aufgabe habe.

Wenn die vom ersten Strombaudirector Nobiling mit unermüdlichem Eifer in Angriff genommenen und fortgeführten Arbeiten nur schrittweise Erfolg zeigten, so lag das in erster Linie an den mangelhaften Hilfsmitteln der damaligen Technik. Dampfbagger gab es noch nicht; die Arbeit mußte mit Handbaggern (Sackbaggern) oder Handbaggermaschinen verrichtet werden. In den 40er und 50er Jahren war man sogar gezwungen, die Wirkungen, die jetzt große Dampfbagger unmittelbar herstellen, durch den mittelbaren Einfluß der Einschränkungsarbeiten zu erzielen. Die seichten Stromstellen, die bestanden und der Schifffahrt Schwierigkeiten bereiteten, waren im allgemeinen die Folge einer zu großen Verbreiterung des Strombettes, die in Ermangelung jedes Uferschutzes sich im Laufe der Zeit durch den Angriff der Strömung und des Wellenschlages gebildet hatte. Eine Verringerung der Breite des Stromes wirkte naturgemäß auf eine Vergrößerung der Wassertiefe, und damit war das erstrebte Ziel erreichbar; denn der Strom verfügte über reichliche Kraft, um Geschiebe auch von ziemlich starker Korngröße in Bewegung zu setzen. Um die Geschiebeführung des Stromes jedoch nicht allzusehr zu verstärken und um nicht an anderen Stellen stromab neue Verwilderungen zu schaffen, war hierbei ein langsames, vorsichtiges Vorgehen angezeigt. Mit Dampfbaggern machte die Strombauverwaltung erst 1857 den ersten Versuch, indem sie von der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft einen zwar alten, aber noch gut er-

haltenen Dampfbagger (für 8000 Thaler) ankaufte, mit dem dann der alte Rhein bei Wesel vertieft wurde. Im Strome war dieser Bagger aber nicht verwendbar, und er wurde später verkauft. Dann wurden im Laufe der Zeit vier kleinere und ein größerer Dampfbagger angeschafft und in der Neuzeit durch größere Maschinen ersetzt, als es der Technik gelungen war, immer leistungsfähigere, zweckmäßiger und sparsamer arbeitende Dampfbagger zur Verfügung zu stellen. Ganz besonders wichtig aber waren die Felsensprengungen, namentlich auf der Strecke Bingen-St. Goar, auf der von je her das Felsenriff bei Bingen das hauptsächlichste Hinderniß für die Schifffahrt war. Schon zur Römerzeit und unter Karl dem Großen sowie später unter dem Erzbischof Siegfried zu Mainz, zur Zeit Heinrichs IV. sollen auf diesen Felsenriffen einzelne vorspringende Felsköpfe abgebrochen und abgearbeitet worden sein. Das „Binger Loch“ soll durch das Handlungshaus von Storkum zu Frankfurt a. M. im 17. Jahrhundert zuerst gesprengt worden sein, so daß eine Sohlenbreite von 4 m geschaffen wurde, die sich noch unterhalb auf 9 m erbreiterte. Die späteren Arbeiten beschränkten sich zumeist darauf, diejenigen Klippen zu beseitigen, die innerhalb der Fahrrinne lagen. Mit voller Energie nahm die Rheinstrombauverwaltung sofort nach ihrer Errichtung umfassendere Felsensprengungen auf. Wesentliche Schwierigkeiten bereitete immer noch das Ebnen der Sohle nach der Sprengung. Die Felsspitzen und Felsrippen, die zwischen den einzelnen Sprengfeldern stehen blieben, beeinträchtigten den Nutzen der Sprengungen merkbar. Da wurde im Jahre 1857 die Herstellung eines Taucherschachtes nach dem Vorbilde einer in Paris für den Ganges erbauten Taucherglocke beschlossen. 1861 bis 1863 kamen noch zwei weitere Taucherschächte, im Jahre 1873 ein vierter Schacht hinzu, und mit diesen Apparaten wurden die Arbeiten so gefördert, daß von 1851 bis 1876 im ganzen 29366 cbm zerklüftete Felsen abgeräumt und 759 cbm lose Steine und Gerölle zu Tage gebracht wurden. Ueber Niedrigwasser wurden 4419 cbm Felsen abgebrochen. Der Gesamtkostenaufwand für diese Arbeiten betrug 1260000 M.

Da that man 1879 den großen Schritt und forderte mit Erfolg im Landtage 22 Millionen Mark, um auf der Strecke von Bingen bis Holland folgende Aufgaben zu lösen: „1. Die Herstellung einer Wassertiefe bei gemittelten, gewöhnlich niedrigsten Wasserständen von + 1,50 m am Pegel von Köln, und zwar: a) von Bingen bis St. Goar von 2 m; b) von St. Goar bis Köln von 2,50 m; c) von Köln bis zur niederländischen Grenze von 3 m. 2. Die Herstellung einer Breite des Fahrwassers von der unter 1. bezeichneten Tiefe im Laufe des Rheines mit 90 m beginnend und alsdann im Verhältniß der Abnahme der Gefälle auf 150 m zunehmend. 3. Außerdem müssen zur Verhütung

weiterer Verwilderungen alte Stromarme abgeschlossen, die Ufer verbaut, Leinpfade hergestellt, Sandfelder beseitigt, Anschwemmungen durch Weidenpflanzungen festgelegt und deren Abtrieb in den Strom verhindert werden.“ In wie umfassendem Maße die Lösung dieser Aufgaben gelungen, ist bekannt. Die vorgenommene Correction des Stromes ist nicht allein der Landescultur in hohem Maße zu gute gekommen — 64 599 ha Vorland sind gegen Sommerhochwasser, 40 930 ha gegen höchstes Hochwasser geschützt —, sondern hat auch dem Verkehr einen fast märchenhaften Aufschwung gestattet. Von 1879 bis 1899 ist der Gesamtverkehr in den sämtlichen Rheinhäfen von 8 473 491 t auf 37 295 059 t, d. h. auf das 4,40fache gestiegen. In den deutschen Rheinstädten, zwischen Straßburg und Wesel, beträgt die Steigerung in demselben Zeitraume 491 vom Hundert (von 5 101 536 t auf 25 093 631 t), in den preussischen Rheinhäfen 457 vom Hundert (von 3 410 369 t auf 15 578 119 t). Der Rheinverkehr an der niederländischen Grenze ist von 3 371 955 t im Jahre 1879 auf 12 201 428 im Jahre 1899, also um 332 vom Hundert gestiegen. Das sind Erfolge, die in lapidaren Ziffern den Ruhm einer Verwaltung verkünden, die Großes für unser Rheinland nicht allein, sondern für unser gesamtes deutsches Vaterland geleistet hat.

Vollauf berechtigt war es darum, das 50jährige Jubelfest des Bestehens dieser Verwaltung feierlich zu begehen. Zu diesem Zweck bestieg am 8. Juli, Vormittags 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr, eine frohe, aus den Kreisen der Ministerien, der Verwaltung, der Schifffahrt, des Schiffbaues, des Handels und der Industrie zusammengesetzte Gesellschaft mit dem Minister der öffentl. Arbeiten Hr. v. Thielen und dem Oberpräsidenten der Rheinprovinz Hr. Nasse an der Spitze in Rüdeshcim den Dampfer „Elsa“ und fuhr, überall von der rheinischen Uferbevölkerung und den Böllern der vorüberfahrenden Schiffe fröhlich begrüßt, nach Coblenz, wo im Schlosse nachfolgende Adresse überreicht wurde:

Dem Chef der Rheinstrombauverwaltung, königlichen Oberpräsidenten und Wirkl. Geheimen Rath Hr. Nasse Excellenz in dankbarer Verehrung überreicht. Coblenz, 8. Juli 1901. Ein halbes Jahrhundert war am 1. Januar 1901 dahin gegangen, seitdem die durch Erlaß Sr. Majestät Friedrich Wilhelms IV., Königs von Preußen, vom 11. September 1850 errichtete Rheinstrombauverwaltung ihre Thätigkeit begonnen hatte. Das segensreiche Wirken dieser Behörde, die sich auch unter den Regierungen Ihrer Majestäten der Kaiser und Könige Wilhelm I., Friedrich III. und Wilhelm II. allezeit weitschauender Fürsorge und Förderung erfreuen durfte, mahnt in erster Reihe Schifffahrt, Handel und Gewerbe am Rhein zu dankbarer Erinnerung, und so gestatten wir uns, als Vertreter dieser Erwerbsstände, Eurer Excellenz als dem jetzigen Chef der Rheinstrombau-

verwaltung diese von Künstlerhand mit den Schönheiten des herrlichen Rheinstroms geschmückten Blätter zum äufsern Zeichen aufrichtiger Dankbarkeit ehrfurchtsvoll zu überreichen. Was die königliche Rheinstrombauverwaltung für Schifffahrt, Handel und Gewerbe in West-Deutschland bisher geleistet hat, wird für alle Zeiten unvergessen bleiben. Zwar waren schon vor 1851 Verbesserungen der Rheinwasserstraße in großer Zahl vorgenommen worden, jedoch erst die preussische Rheinstrombauverwaltung begann den Strom planmäßig zu reguliren, und was sie damit erreicht hat, steht vor unser aller Augen. Nicht mehr spielen hier wie früher die Launen einer ungezügelten Naturkraft mit des Menschen Hab und Gut, nicht mehr bedrohen in der Verborgenheit der Tiefe Riffe und Bänke der Schiffe sichern Lauf. In angewiesenen Bahnen sendet der Rheinstrom seine Wogen dem Meere zu, und ungefährdet gleiten die Schiffe über seinen Grund dahin. Leicht sind die Aufgaben der Rheinstrombauverwaltung nicht gewesen. Galt es zunächst, der Menge Vorurtheil zu überwinden, die in Stromregulirungen etwas Zweckloses, ja geradezu Gemeingefährliches sah, so war es danach die Unzulänglichkeit der Mittel, die der Ausführung der Verbesserungspläne Schwierigkeiten bereitete. Stets aber hatte die Rheinstrombauverwaltung volles Verständniß für die jeweiligen Bedürfnisse der Schifffahrt, stets ist es ihr gelungen, sich den Anforderungen anzupassen, welche die seit Erfindung des Dampfschiffes immer schneller fortschreitende Technik des Schiffbaues an die Beschaffenheit der Wasserstraßen stellte. Namentlich war es die Einführung der Dampfschleppschifffahrt, die, den alten Segelbetrieb und Leinenzug ablösend, wahrhaft umwälzend wirkte und den Wasserbautechnikern der Rheinstrombauverwaltung willkommene Gelegenheit gab, glänzende Proben ihres Könnens abzulegen. Wie hätte überhaupt die Rheinschifffahrt dem immer mächtiger werdenden Wettbewerb der Eisenbahnen standhalten können, wenn nicht die Rheinstrombauverwaltung durch ihre Einsicht und Beharrlichkeit die Vorbedingungen für einen wettbewerbsfähigen Wasserverkehr geschaffen hätte? Mit sicherem Blick hatte es diese Behörde erkannt, daß die Schifffahrt der Eisenbahn nicht das Feld zu räumen brauchte, wofür ihr nur die Möglichkeit gegeben wurde, ihre technischen Fortschritte voll zu entfalten. An dieser klaren Erkenntniß wurden die scheinbar durch die Thatsachen unterstützten Befürchtungen zu Schanden, die man bei dem weitem Ausbau des Bahnnetzes hinsichtlich der Rheinschifffahrt kleinmüthig hegte. Als es im Jahre 1880 glückte, die gesetzgebenden Körperschaften Preußens von der Nothwendigkeit einer umfassenden Regulirung des Rheinstromes zu überzeugen, war die der Rheinschifffahrt drohende Gefahr, vom Eisenbahnverkehr erdrückt zu werden, abgewendet. Obwohl jetzt Zug auf Zug auf beiden

Ufern dahinrollt, hat die Schifffahrt ihren Platz behauptet, und in fast ununterbrochener Kette ziehen die Schiffe schwer beladen den Strom hinauf und hinunter. So ist dem Rhein zu seiner unvergleichlichen Schönheit auch noch der Ruhm erwachsen, die beste und verkehrsreichste Binnenwasserstraße Europas und einer der bedeutendsten Wasserwege der Erde überhaupt zu sein. Seit 1879, dem Jahre vor dem Beginn der großen Regulierungsarbeiten, hat sich in den 20 Jahren bis zu dem Ende des Jahrhunderts der Verkehr in den preussischen Rheinhäfen verfünffacht und betrug zuletzt rund 16 Millionen Tonnen. Während in den frühern Jahrzehnten hölzerne Schiffe mit höchstens 400 t auf dem Rhein herrschend waren, sind seit den sechziger Jahren vorwiegend eiserne Schiffe gebaut worden, die, in ihren Abmessungen den Verbesserungen der Wasserstraße folgend, Ladegewichtszahlen bis 2000 t und darüber aufweisen. Doch die Rheinstrombauverwaltung hat nicht nur dem Verkehr vorgearbeitet und ihm die Straße bereitet, sie hat noch mehr gethan; ihre Verdienste um die allgemeine Landescultur sind nicht minder groß. Ohne eine Regulierung des Stromlaufs wäre es unmöglich gewesen, durch den Ausbau des Deichnetzes den bisherigen Besitzstand gegen die Vorheerungen des Hochwassers zu vertheidigen und den gierigen Fluthen sogar noch weite Landstrecken zu entreißen. Dem Wohlstand der rheinischen Bevölkerung ist dadurch unschätzbare Förderung zu theil geworden. So steht in allen Beziehungen die steigende Cultur der Rheinlande in unmittelbarem Zusammenhang mit den Arbeiten der Rheinstrombauverwaltung. Die Pflicht der Dankbarkeit gebietet es deshalb, auch der Männer zu gedenken, die während des Bestehens dieser Behörde an hervorragender Stelle ihre Arbeitskraft, ja, häufig die Arbeit ihres Lebens für das Gelingen des großen Werkes der Rheinstromregulierung eingesetzt haben. Die königliche Rheinstrombauverwaltung unterstand der Reihe nach den Oberpräsidenten der Rheinprovinz: v. Auerswald, v. Kleist-Retzow, v. Pommer-Esche, Dr. v. Bardeleben, Frhr. v. Berlepsch; seit 1890 arbeitet sie unter der umsichtigen und thatkräftigen Leitung Eurer Excellenz. Die technischen Fragen wurden im Ministerium durch die Geheimen Oberbauräthe Hagen, Anders, Grund und Lange und seit dem 1. October 1900 durch den Geheimen Baurath Röder vertreten, während die technische Leitung und Beaufsichtigung der Arbeiten in Coblenz den Strombaudirectoren Nobiling-Berring, Schattauer und seit 1896 dem Geheimen Baurath Müller obgelegen. Als Rheinschiffahrts-Inspector fungirten die HH. Seib, Butzke, Schmidt, v. Doemming und seit 1888 Hr. Regierungs- und Baurath Mütze. Zum Ausdruck unserer Freude über das Gelingen der großen Aufgaben, die die Rheinstrombauverwaltung bisher mit unvergleichlichem Geschick und in rastloser Schaffenslust

ihrer Lösung entgegengeführt hat, fügen wir die Hoffnung, dafs es ihr unter Eurer Excellenz bewährter Fürsorge auch weiterhin gelingen wird, mit den gleichen Erfolgen an dem gewaltigen Werke der Verbesserung der Rheinwasserstraße in gewohntem gedeihlichem Zusammenwirken mit den Vertretern der Erwerbsstände zu arbeiten, zum Segen des schönen und gewerbereichen Rheinlandes und seiner Nachbargebiete, zum Segen nicht minder des ganzen deutschen Vaterlandes. Das walte Gott!

Die Adresse ist in ihrer Ausstattung ein Werk von so hoher künstlerischer Eigenart, wie wohl selten eins gelegentlich eines Jubiläums erreicht wurde, das Titelblatt, das Maler Frenz geschaffen hat, versinnbildlicht den Gedanken, dafs die Strombauverwaltung, eine Idealfigur von würdevoller Hoheit, dem Vater Rhein gebietet, in seinen Schranken zu bleiben, während im Hintergrunde die Figuren der Schifffahrt, der Industrie und des Handels zuhören. Auch die Kopfleiste des folgenden Blattes ist von Frenz geschaffen und stellt die einen Reigen tanzenden Rheintöchter dar. Dann folgen vier Aquarelle, in der sich Landschaftler Hartung (früher in Düsseldorf, jetzt in Coblenz) selbst übertroffen hat. Sie stellen Bacharach, Coblenz, das Siebengebirge und Köln dar, jedes Bild in verschiedener, eigenartiger Beleuchtung und von packender Wirkung. Der Text der Adresse ist unterschrieben vom Verein für Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen, dem Particularschiffverbande Jus et Justitia, dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und den Handelskammern (alphabetisch geordnet) Bonn, Coblenz, Düsseldorf, Duisburg, Essen, Frankfurt a. M., M.-Gladbach, Köln, Krefeld, Limburg, Mülheim a. Rh., Mülheim an d. Ruhr und Oberhausen, Neufs, Ruhrort, Trier, Wesel und Wiesbaden. Das Ganze ruht in einem Lederbande, dessen Punzarbeit von dem Leder schnitttechniker Fries (Düsseldorf) herrührt und eine wunderbare Pracht zeigt. Der Vater Rhein schaut sinnend auf ein Schiff, das über die Fluthen des Stromes dahinstreicht, umrahmt von den Wappen der Großstädte an seinem Strom, unter sich die Zahlen 1851 bis 1901, zu Häupten den preussischen Adler. Die Herstellung der Adresse geschah in der A. Bagelschen Officin in Düsseldorf, die ihrer Kunstfertigkeit damit ein redendes Zeugniß ausstellt. Kündel der Inhalt der Adresse das erfolgreiche Wirken der Strombauverwaltung, so wird ihre Ausstattung den Ruhm rheinischer Kunst und rheinischen Kunstgewerbes noch in spätere Jahrhunderte tragen.

Bei der Ueberreichung der Adresse sprach im Namen der Schifffahrt Hr. Director Kraufs-

Düsseldorf, indem er den Wortlaut der Adresse mittheilte und unter lebhafter Zustimmung der Versammlung zugleich des wunderbaren Aufschwunges der Rheinschiffahrt in den letzten 50 Jahren gedachte. Im Namen der Industrie sprach Abgeordneter Dr. Beumer, indem er an die Nothwendigkeit der Rheinstraße als Zufuhr- und Ausfuhrweg erinnerte und zugleich feststellte, daß auf der Verkehrsfreiheit und der Verkehrsfähigkeit des Rheines die Hoffnung für die Zukunft beruhe, in der hoffentlich noch lange Jahre der energische, zielbewußte, nimmer rastende und nimmer ermüdende Oberpräsident Nasse an der Spitze der Verwaltung stehen werde, dem keine Gewalten seine Liebe zum Rheinland und zu seinem herrlichen Strome jemals würden aus dem Herzen reißen können. (Lebhafter Beifall.) Im Namen des Handels brachte der Präsident der Düsseldorfer Handelskammer, Commerzienrath Möhlau, herzliche Glückwünsche und Grüsse und entwickelte unter lebhafter Zustimmung die Bedeutung des Rheins für den Innen- und Außenhandel. Oberpräsident Nasse dankte für so viel Anerkennung und Dankbarkeit, wie aus den Worten der Vorredner hervorgehe, erblickte in denselben zunächst eine verdiente Anerkennung für den Chef der Wasserbauverwaltung, Excellenz v. Thielen, und legte dann die Ziele dar, denen die Strombauverwaltung nachgestrebt habe und nachstreben werde. Die inhaltvolle mit einem Hoch auf Se. Maj. den Kaiser und König endende Rede wurde mit brausendem Beifall aufgenommen. Excellenz v. Thielen widmete dann der Strombauverwaltung und ihrem Chef Nasse namens der Staatsregierung herzliche Worte des Dankes und der Anerkennung und freute sich, zahlreiche Ordensverleihungen mittheilen zu dürfen. Unter anderm erhielten: den Rothen Adler-Orden 3. Klasse mit der Schleife August Frowein-Elberfeld, den Kronen-Orden 3. Klasse Oberbürgermeister Marx-Düsseldorf, den Rothen Adler-Orden 4. Klasse Abgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf und Director Meyer-Frankfurt a. M.,

den Kronen-Orden 4. Klasse der Rheder Küchen-Mülheim a. d. Ruhr. Darauf begann im Civilecasino das Festmahl, über dessen Verlauf die „Köln. Ztg.“ also berichtet: Minister v. Thielen war ein mächtiger Redner für den Kaiserspruch. Er feierte den Gedanken, daß Wasser- und Landweg sich nicht bekämpfen dürfen, sondern sich ergänzen sollen, und entfesselte den Jubel der Versammlung mit der Erklärung, daß Preussens Regierung unentwagt diesem Gedanken zur Verwirklichung zu helfen entschlossen sei. Dann sprach Director Ott von der Tauerei Ruhrort und pries in verständnißvoller Rede der Strombauverwaltung unvergängliche Verdienste. Diese Rede endete mit einem brausend aufgenommenen Hoch auf den Oberpräsidenten Nasse und seine Verwaltung. Mit Begeisterung lauschte man jetzt den Worten des Oberpräsidenten Nasse, der ausführte, wie leicht es sei, dem Rhein zu helfen, wenn Handel, Schiffahrt und Industrie nicht minder wie Rheinlands ganze Bevölkerung dazu ihre Unterstützung liehen. Allen mitwirkenden Kräften galt sein Hoch. Dann begrüßte Abgeordneter Dr. Beumer mit rheinischem Humor den Arbeitsminister von Thielen, leise an bestehende Wünsche erinnernd, aber diese unterdrückend, nicht den Minister zu Lande, sondern den zu Wasser feiernd, der das stolze Wort gesprochen: „Gebaut wird er doch!“ Anknüpfend an dieses Wort legt er die Verdienste dieses, mit Rheinwasser getauften Ministers unter reichem Beifall der Tafelrunde dar, die den Worten des Redners folgend das ganze Glas rheinischen Weins dem „Sohne des Rheins“ weihte, der allezeit Verständniß und Thatkraft dem herrlichen Strom gewidmet, an dessen Ufern er geboren ist. Dieses rheinische Fest wurde dann noch durch Trinksprüche des Oberbürgermeisters Lehr-Duisburg und anderer Herren verherrlicht. Alles in allem: Rheinischer Frohsinn, rheinische Treue und rheinischer Ernst! In diesem Dreiklang schloß das Fest mit der Hoffnung auf weitere Entwicklung der Verkehrsfreiheit und der Verkehrsfähigkeit unseres herrlichen Rheinstromes.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentmeldungen,

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

8. Juli 1901. Kl. 5c, A 7692. Schachtauskleidung mit durch Dammthüren verschließbaren Stützen. Actiengesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Gelsenkirchen.

Kl. 7a, G 14039. Vorrichtung zum Einstellen der Oberwalze an Walzwerken. Th. Gämlich, Duisburg, Martinstr. 40.

Kl. 7d, R 12440. Maschine zur Herstellung von Drahtgittern. Cory Edgar Robinson, Joliet, Wills County, Staat Illinois, V. St. A.; Vertr.: Robert Schmidt, Pat.-Anw., Berlin, Königgrätzerstr. 70.

Kl. 7e, C 9122. Verfahren zur Herstellung von Sensen. Victor Czermak, Jenbach, Tyrol; Vertreter: Oscar Asch, Berlin, Karlstr. 24.

Kl. 18a, S 14654. Vollwandige Windform für Hochöfen. Société Anonyme pour l'Industrie de la Magnésite, Brüssel; Vertr.: Dr. L. Wenghöffer, Pat.-Anw., Berlin, Friedrichstr. 115.

Kl. 18c, W 17150. Verfahren zur Wiederherstellung von verbrauchtem Stahl. Georg Woelfel, Berlin, Neue Hochstr. 40.

Kl. 19a, J 5535. Aus einzelnen Formstücken bestehende Eisenbahnschwelle. Heinrich Jassoy, Stuttgart, Alexanderstr. 9b.

Kl. 20a, A 7781. Seilklemme für Seilhängebahnen. Actiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vorm. Orenstein & Koppel, Berlin, Tempelhofer Ufer 24.

Kl. 24a, B 28 199. Beschickungsvorrichtung mit beweglicher Förderrinne. Samuel Theodore Bleyer, Chicago, V. St. A.; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin, Luisenstr. 29.

Kl. 24a, N 5472. Retortenofen mit Gasfeuerung. Charles Fredrick Neureuther, Peru, 412 Illinois Street, Landschaft La Salle, Illinois, V. St. A.; Vertreter: Alexander Specht und J. D. Petersen, Pat.-Anwälte, Hamburg.

Kl. 48a, D 10011. Verfahren zur Herstellung festhaftender glatter galvanischer Niederschläge. Friedrich Darmstädter, Darmstadt, Sandbergstr. 14.

Kl. 49f, P 11561. Verfahren zum Hartlöthen unter Benutzung des borsäuren Natriums als Flussmittel. Friedrich Pich, Berlin, Stromstr. 37.

Kl. 49i, P 12352. Verfahren zur Erzeugung von fein zertheilten Metallen oder ähnlichen Stoffen oder von chemischen Verbindungen derselben. Eduard Pohl, Weifswasser, O.-L.

11. Juli 1901. Kl. 7b, B 27 090. Drahthaspel mit selbstthätiger Drahtablenkung. John Michael Engelbert Baackes, 712 Willson Avenue, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin, Dorotheenstr. 22.

Kl. 7b, W 16574. Vorrichtung zum Umformen von rohr- und topfförmig vorgebildeten Hohlkörpern durch Pressen mittels Druckflüssigkeit. Gustav Wilke, Grüne i. Westf.

Kl. 7c, W 17284. Hydraulische Ziehpresse. Wilhelm Weingärtner, Wien, Rögergasse 29; Vertr.: Walter Reichau, Berlin, Friedrichstr. 160.

Kl. 7e, C 9433. Verfahren zur Herstellung zwei- oder mehrtheiliger Blechriemenscheiben. Rudolf Chillingworth, Nürnberg, St. Jobst 37.

Kl. 7e, G 15213. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus Blech mit nach verschiedenen Richtungen hervortretenden, gespreizten Armen. Max Graetz, Berlin, Eisenstr. 92/93.

Kl. 7e, K 20276. Drahtstiftmaschine. Firma J. G. Kayser, Nürnberg, Glaishammer.

Kl. 21h, S 13852. Elektrisches Schmelzverfahren. La Société Electro-Metallurgique Française, Froges, Isère; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubrier, Pat.-Anwälte, Berlin, Dorotheenstr. 32.

Kl. 24a, W 16121. Feuerungsanlage. Carl Wegener, Berlin, Gitschinerstr. 14/15.

Kl. 24a, W 17610. Feuerungsanlage, bei welcher der frische Brennstoff dem Feuerungsraum von unten zugeführt wird. Carl Wegener, Berlin, Gitschinerstr. 14/15.

Kl. 24b, P 11950. Beschickungsvorrichtung. Phönix Investment Company, New York, 1 Nassau Street, Borough of Manhattan; Vertr.: C. H. Knoop, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 31a, St 6400. Cupolofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes. The Sturtevant Engineering Co. Ltd., London, 75 Queen Victoria Street, Engl.; Vertr.: Ernst Lamberts, Pat.-Anw., Berlin, Luisenstr. 39.

Kl. 49f, M 19140. Verfahren zum Glühen von Gegenständen aus oxydirbarem Metall unter Vermeidung von Oxydbildung. Gust. Möller, Hohenlimburg i. W.

15. Juli 1901. Kl. 7c, D 10535. Vorrichtung zum Kippen der oberen Walze bei Blechbiegemaschinen. Dampfessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig, Bahnhofstr. 15a.

Kl. 7c, S 13433. Blechbördelmaschine. Daniel Smith i. F. Daniel Smith & Co., Raglan Street, Wolverhampton, Grfsch. Stafford, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin, An der Stadtbahn 24.

Kl. 7d, K 20 646. Verfahren zur Herstellung von Plättdraht. E. Kuhns Drahtfabrik, Nürnberg-Schweinau.

Kl. 7e, B 25 735. Vorrichtung zur absatzweisen Vorbewegung des Drahtes für Drahtstiftmaschinen und dergl. Bates Machine Co., Joliet, Ill., V. St. A.; Vertr.: Carl Arndt, Pat.-Anw., Braunschweig.

Kl. 10a, C 9445. Verfahren, schlecht backende Kohlen, insbesondere Braunkohlen, verkokungsfähiger zu machen. Alphons Custodis, Düsseldorf, Rubensstr. 19.

Kl. 24a, R 14862. Feuerungsanlage mit Schräg- oder Treppenrost. Gebr. Ritz & Schweizer, Schwab. Gmünd.

Kl. 24c, F 13801. Ventilanzordnung für Regenerativöfen. Albert Fischer, Oberhausen, Rhein.

Kl. 49c, B 26 468. Nietmaschine für Zungennadeln. Firma Ernst Beckert, Chemnitz, Beckerstr. 27/29.

Kl. 49f, Sch 16478. Glüh- und Härteöfen. Willy Schwarzer, Nürnberg, Aufseßpl. 11.

Kl. 50e, P 11542. Staubsammler. Faustin Prinz, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Pat.-Anwälte, Berlin, Lindenstr. 80.

18. Juli 1901. Kl. 1a, B 28 204. Mehrsiebige Setzmaschine. W. J. Bartsch, Köln-Deutz, Mathildenstr. 22.

Kl. 24a, K 20 187. Feuerungs-Verfahren. Eugen Knetschowsky, Baidonhütte bei Kattowitz.

Kl. 31a, M 18624. Tiegelofen mit Vorwärmung der Tiegel durch die Abhitze des Ofens. Otto Michael, Freiburg i. B., Guntramstr. 36, und Wilhelm Kleinvogel, Grofsalmerode.

Kl. 31c, H 23799. Verfahren zur Herstellung von dichten Stahlgußblöcken durch mechanischen Druck in sich nach oben verjüngender Form. Henri Harmet, Paris, 41 Rue Tartbout; Vertr.: C. H. Knoop, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 50c, A 7570. Zerkleinerungsvorrichtung. Georges Arnaud, Paris; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin, Junkerstr. 18.

Kl. 80a, F 13334. Vorrichtung zur Behandlung von Schlacke o. dergl. mit Gasen. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Kreuznacherstr. 14.

Kl. 81e, L 15157. Vorrichtung zum Fördern beliebiger fester Stoffe; Zus. z. Anm. I. 15 037. Hugo Luther, Goslar a. H., Herzberghaus.

#### Gebrauchsmustereintragungen.

8. Juli 1901. Kl. 5b, Nr. 155 765. Schrämmaschine, bei welcher durch eine Antriebsvorrichtung zwei Sägeschnidstücke mittels Excenter in abwechselnd schwingende Bewegung gesetzt und durch Zahnräder vorgeschoben werden. Stephan Rauber, Landsweiler, Kr. Ottweiler.

Kl. 5d, Nr. 155 811. Rolle für Förderzwecke in Bergwerken o. dergl., mit einer seitlich gegen die Rolle anliegenden, mittels der Rollenachse anziehbaren Bremsscheibe. P. M. Stork, Hannover, Wedekindstr. 14.

Kl. 31a, Nr. 156 052. Gasreiniger für Cupolöfen, gekennzeichnet durch eine besonders angeordnete Aufnahmefangvorrichtung für die Gase, in welche zu deren Niederschlag Dampf oder Abdampf geleitet wird. C. G. Mozer, Göppingen.

Kl. 31c, Nr. 156 044. Modellplatte mit auswechselbaren Modellen mit einer Anzahl auf der Platte gleichmäßig vertheilter Löcher in gleichmäßigen Abständen. Emil Stöcker, Solingen.

Kl. 49b, Nr. 156 161. Combinirte Scher- und Stanzmaschine, bei welcher ein schwingbarer Obermesserbalken mittels Gelenkstange und Winkelhebel mit der Pressstange der Stanze verbunden ist. Albert Meyer-Stahel, Fehrltorf; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Görlitz.

Kl. 49e, Nr. 156 134. Antriebsvorrichtung für Excenterpressen u. dgl. mit an einem Hebelarm auf-

gehängtem Stempel und ersteren in Schwingung versetzender Kulisze und Excenter. G. Clemens jr., Barmen, Werlestr. 60.

Kl. 49f, Nr. 156 168. Stehende hydraulische Rohrbiegemaschine mit schliessenartig eingeschobenen auswechselbaren Biegematrizen, passend für jeden Rohrdurchmesser und mit zugehöriger Presspumpe, deren Füll- und Druckkolben mittels Bajonnetverschluss auszuwechseln ist. Paul Homann, Dessau.

15. Juli 1901. Kl. 7c, Nr. 156 534. Zweitheiliges Gesenk für Pressen mit einem kastenförmigen Ausschnitt in beiden Theilen zum Vorbiegen und einem glatten zum Fertigpressen von Metallscheiden und Rohren. Rob. Hermes, Solingen.

Kl. 20g, Nr. 156 447. Geleisbahn-Rollbühne für beladene Wagen, bestehend aus einer zwischen Rädern an gekröpften Achsen aufgehängten Plattform. Oskar Leinbrock, Gottleuba.

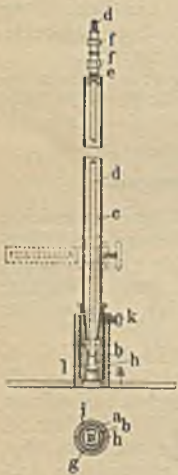
Kl. 24f, Nr. 156 380. □-förmiger Roststab für zwangläufige Unterwindfeuerung, mit gelochter oberer Bahn und halbrunden oder eckigen seitlichen Ausschnitten. Benno Sommer, Breslau, Klosterstraße 33.

Kl. 24f, Nr. 156 622. Einseitig profilierter, anderseitig glatter Roststab mit verjüngt nach unten verlaufenden Vorsprüngen. Berliner Gussstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung Actiengesellschaft, Berlin.

Kl. 49b, Nr. 156 329. Schlittenauslösvorrichtung für Scheeren und Lochmaschinen, bei welcher das Auf- und Abbewegen des Schlittens durch eine Rolle und Schieber bewirkt wird. Robert Auerbach, Saalfeld a. S.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 119 517, vom 26. Mai 1900. Richard Dassdorff in Weilbach, Unterfranken. *Schablonirvorrichtung für Gießereizwecke.*



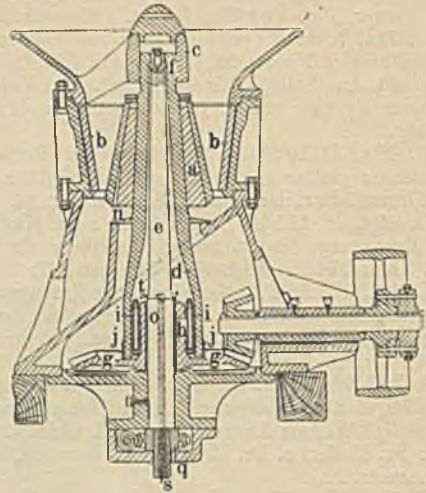
In dem Fuß *a* ist eine Büchse *b* eingesetzt, die sich auf mehreren auf der Innenwand des Fußes befindlichen vorstehenden Leisten *g*, *h* und *i* führt und darin durch eine Klemmschraube *k* festgehalten wird. In die Büchse *b* wird mit ihrem verjüngten Ende die Spindel *c*, an der die Schablonirwerkzeuge in bekannter Weise befestigt werden, eingesetzt und darin durch eine Ankerschraube *d* festgehalten. Letztere besitzt an ihrem unteren Ende einen konisch gestalteten Kopf *l* mit zwei geraden Seitenflächen, andererseits ist in der Büchse *b* ein Schlitz vorgesehen, so daß die Ankerschraube bei geeigneter Stellung des Kopfes *l* aus der Büchse *b* nach oben herausgezogen werden kann, nachdem vorher die Muttern *ff1* und die Deckplatte *e* gelöst worden sind.

Kl. 7a, Nr. 119 217, vom 24. Mai 1900. Ludwig Katona in Resicza (Ungarn). *Walzwerk mit mehreren Kalibern.*

Um bei Walzwerken mit mehreren Kalibern, bei denen bislang stets sämtliche Kaliber angetrieben wurden, obwohl in der Regel gleichzeitig nur ein Kaliber arbeitete, an Kraft zu sparen, ist für jedes Kaliber ein besonderes Walzenpaar angeordnet, welches von den Walzenpaaren der übrigen Kaliber unabhängig durch Motor oder von einer Transmission angetrieben wird. Auf diese Weise ist es möglich, stets nur das jeweilig arbeitende Walzenpaar laufen, hingegen alle übrigen stillstehen zu lassen.

Kl. 50c, Nr. 119 036, vom 17. Januar 1900. Robert Abbott Hadfield und Alexander George Mackenzie Jack in Sheffield (Engl.). *Zerkleinerungsvorrichtung mit in einem Trichter excentrisch bewegtem Brechkegel.*

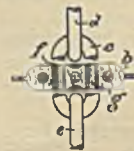
Der in dem Trichter *b* excentrisch bewegte Brechkegel *a* ist auf einer Hohlachse *d* befestigt, die sich mit ihrem Zapfen *f* auf einen Ständer *e* stützt. Letzterer



kann durch ein Schneckenrad *q* senkrecht verstellbar werden. Der untere Theil der Hohlachse *d* führt sich unter Vermittlung von Walzungsrollen *i* auf der excentrischen Nabe *h* des konischen Zahnrades *g*, das sich unter Einschiebung einer Hülse *o* auf der Säule *e* führt und durch seine Drehung die excentrische Bewegung des Brechkegels *a* hervorruft. Durch Röhrchen *s* und *t* wird dem Rade *g* und den Walzen *i* das erforderliche Oel zugeführt, während das Eindringen von Staub in diese Theile durch den Deckel *n* und den Lederring *j* verhindert wird.

Kl. 35c, Nr. 119 133, vom 27. September 1900. Augustin Schoureck in Braunschweig. *Vorrichtung zur Befestigung von Förder-Elementen (Bechern, Schabern, Haken und dergl.) und ähnlichen Theilen von Schakenketten.*

Das an der Kette zu befestigende Förder-Element *a* ist mit einer schmalen und langen Fläche *b* versehen,



die so an einer Schake *c* zwischen den beiden Nachbarschaken *d* und *e* befestigt wird, daß ihre Längsausdehnung quer zur Kettenrichtung, ihre Ebene aber parallel zur Ebene der Schake *c* liegt. Zwei cylindrische Vertiefungen *f* und *g*, in die sich die Schake *c* legt und hierin durch Mutter *h* festgehalten wird, dienen zur Sicherung der richtigen Stellung der Förder-Elemente.

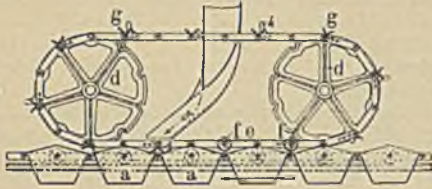
Kl. 49f, Nr. 118 525, vom 19. Mai 1900. W. Römer in Hamburg. *Verfahren zur Verstärkung von Blechen an den zur Aufnahme von Stahlbolzen bestimmten Stellen.*

Die Bleche werden zunächst mit Löchern von geringerem Durchmesser, als ihn die Stahlbolzen besitzen, versehen. Dann werden die Löcher durch Pressstempel in der Weise aufgeweitet, daß das dabei verdrängte Material in eine unter der Oeffnung befindliche Matrize zu einer das Loch umgebenden ringförmigen Verstärkung gepreßt wird.



**Kl. 35 e, Nr. 118821**, vom 7. December 1899. Firma C. Hoppe in Berlin. *Vorrichtung an Becherketten zum Überdecken der Becherzwischenräume während des Füllens*

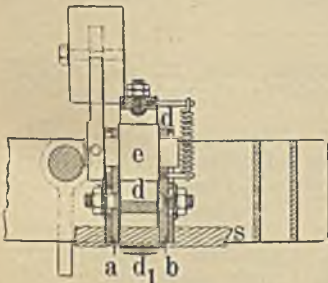
Oberhalb der Becher *a* befinden sich an endlosen Ketten *e*, die über Kettenräder *d* geführt werden, Ueberdeckungen *f* bzw. *g*, die aus einem Winkelleisen oder



einer Röhre bestehen und in derartigem Abstände voneinander angeordnet sind, dafs sie sich stets genau über den Zwischenraum zwischen zwei Bechern *a* legen und dadurch sowohl ein Durchfallen des Fördergutes beim Füllen der Becher aus der Schüttrinne, als auch ein Pendeln der Becher verhindern. Die Ketten *e* werden mit derselben Geschwindigkeit wie die Becher *a* bewegt.

**Kl. 20 a, Nr. 118689**, vom 8. August 1900. Hugues Henri Georges Etcheverry in Paris. *Mitnehmer für Förderwagen bei Seilbahnen, bei welchen das Seil durch das Gewicht des Förderwagens mittels zweier, hintereinander angeordneter Zangen festgeklemmt wird.*

Um selbst auf dem stärksten Gefälle ein Gleiten des Seiles in den Zangen zu verhüten, ist zwischen den hintereinander liegenden Zangen *a* und *b* bekannter Art eine Sicherheitsklemme *d* angebracht, die bei ihrer Anhebung mit ihrem Haken *d* einen Druck auf die untere Seite des Seiles *s* ausübt und es aufwärts zieht. Die Aufwärtsbewegung der Sicherheitsklemme *d* wird bewirkt durch ein gewichtbelastetes Excenter *e*, an dem die Klemme *d* aufgehängt ist.



untere Seite des Seiles *s* ausübt und es aufwärts zieht. Die Aufwärtsbewegung der Sicherheitsklemme *d* wird bewirkt durch ein gewichtbelastetes Excenter *e*, an dem die Klemme *d* aufgehängt ist.

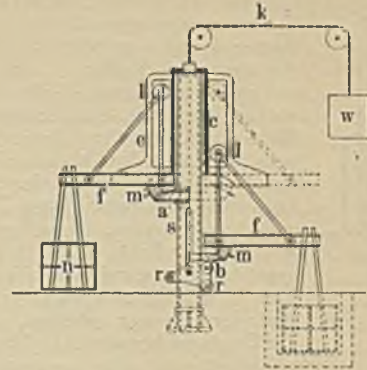
**Kl. 40 a, Nr. 119234**, vom 28. Januar 1900. Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerks in Ems. *Röstofen mit beweglichem Herd und Beheizung durch das Ofengewölbe.*

Zur gleichmäßigen Beheizung des Röstgutes, das auf Wagen durch den, einen langen Kanal bildenden Röstofen geführt wird, ist über die ganze Breite des Röstkanals in dem Ofengewölbe ein Schlitz angeordnet, durch welchen der Brennstoff (Gas oder Kohle) in gleichmäßiger Vertheilung eingebracht wird.

**Kl. 4Sd, Nr. 119366**, vom 20. Februar 1900. Maschinenfabrik Rhein und Lahn, Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein a. Rh. *Beizvorrichtung mit Drehkreuz für die Beizkörbe.*

Auf der feststehenden Säule *s* sind zwei Laufkranztheile *a* und *b*, die sich beide zu einem Kreise ergänzen, derart angeordnet, dafs der Kranztheil *a* feststeht, hingegen der Kranztheil *b*, der sich mittels Rollen *r* auf der Säule *s* führt, und an einer durch die Säule gehende, mit Gegengewicht *w* versehenen Kette *k* aufgehängt ist, gehoben und gesenkt werden kann. Ferner ist auf dem oberen Theile der Säule

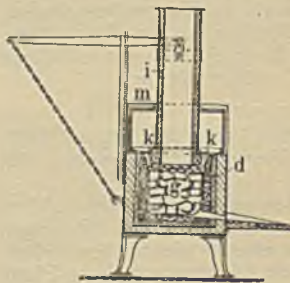
ein drehbares Armkreuz *c* aufgesetzt. In den Führungen *e* dieses Kreuzes gleiten Rollen *l*, die im Verein mit Rollen *m* die Arme *f* halten, an denen die Beizkörbe *n* aufgehängt sind. Letztere können somit, wenn der Laufkranztheil *b* sich in seiner Höchststellung befindet, um die Säule *s* gedreht und dadurch von der Lade- und Entladestellung über den Beiz- und den



Waschtrög gebracht werden. Ueberdies aber können der bzw. die auf dem verschiebbaren Laufkranztheil *b* befindlichen Arme *f* auch gesenkt werden, so dafs die an diesen Armen hängenden Körbe in die Beiz- und Waschbehälter niedergelassen werden können, während die übrigen unabhängig von der Beizdauer entleert und neu beschickt werden.

**Kl. 31 a, Nr. 118774**, vom 2. Juni 1900. Alfred Friedeberg in Berlin. *Schmelzofen für Metalle, insbesondere Stahl und Gußeisen.*

Ueber dem Schmelzraum *g* ist ein in seiner Höhenlage verstellbares Rohr *i* derartig angeordnet, dafs zwischen letzterem und der Schachtwand *d* ein ringförmiger Raum *k* frei bleibt, der mit dem auf dem Ofen aufliegenden Windkasten *m* in Verbindung steht. Der Gebläsewind gelangt aus dem Kasten *m* von oben in den Schmelzraum *g*, durchdringt die auf dem Schmelzgute liegenden Brennmaterialien und entweicht durch Rohr *i*, ohne mit dem Schmelzgute selbst in Berührung zu kommen. Brennstoff und Schmelzgut können entweder durch eine seitliche Thür oder durch Rohr *i* in den Ofen eingeführt werden. Die Höhe der Brennstoffschicht auf dem Schmelzgut wird durch Höher- oder Tieferstellen des Rohres *i* geregelt.



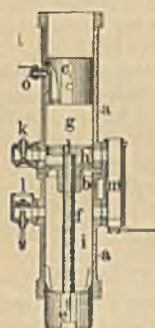
**Kl. 49f, Nr. 118868**, vom 20. Januar 1900. W. C. Heraus in Hanau a. M. *Verfahren zum Vereinigen von Aluminium mit Aluminium.*

Das Verfahren basirt auf der Beobachtung, dafs Aluminium bei einer noch unter der Glühhitze liegenden Temperatur weich wird, ohne sich hierbei mit einer Oxydschicht zu überziehen.

Die durch Schaben blankgemachten zu verbindenden Stücke werden in einer Breite von 5 bis 10 mm aufeinander gelegt und durch ein Gebläse bis zum Weichwerden erhitzt. Dann werden die übereinander gelegten Theile unter Aufrechterhaltung der Erhitzung mit dem Hammer oder in sonstiger Weise so lange bearbeitet, bis sie sich innig ohne Hinterlassung einer Naht miteinander verbunden haben.

**Kl. 49c, Nr. 119309**, vom 27. April 1900. Jean Béché jr. in Hückeswagen. *Luftdruckhammer.*

Der Luftdruckhammer gehört zur Gattung derjenigen Hämmer, bei denen der Bär durch eine Vacuumwirkung im Raum *g* beim Aufgang des Kolbens *c* gehoben und infolge der beim Niedergang desselben im Raum *g* entstehenden Pressung niedergeworfen wird.



Das Neue besteht darin, daß der Cylinder *a* durch eine Platte *b* in zwei Räume *h* und *i* getheilt ist, in denen ein aus zwei Kolben *d* und *e* bestehender und durch Kolbenstange *f* verbundener Bär sich bewegt. Die Räume *h* und *i* besitzen je ein Ventil *k* bzw. *l*. Außerdem können sie durch den Rundschieber *m* mit der äußeren Luft verbunden bzw. gegen diese abgeschlossen werden. Im letzteren Falle geht der Bär hoch, da durch die fortgesetzten Bewegungen des Kolbens *c* Luft in den Raum *h* angesogen wird. Soll der Hammer arbeiten, so wird der Rundschieber *m* mehr oder weniger geöffnet; alsdann folgt der Bär den Bewegungen des Kolbens *c*. Aufser durch den Rundschieber *m* erfolgt die Regulirung der Schläge noch durch die einstellbare Luftöffnung *o*, die bei jeder Stellung des Kolbens *c* mit dem Raum *g* Verbindung hat.

**Kl. 40a, Nr. 119518**, vom 8. December 1899. J. L. Babé und Alexis Tricart in Paris. *Retorte zur Zinkgewinnung.*

Die Retorte besteht aus einem äußeren Rohre aus feuerfester Masse, z. B. Magnesia, in das unter Einschaltung eines Zwischenraums, der mit einem Gemisch aus reiner gebrannter Magnesia und gebranntem Kalk ausgefüllt ist, ein Rohr aus dünnem Eisenblech eingesetzt ist.

Die Retorte soll überall da Verwendung finden, wo die bisher benutzten Retorten aus feuerfester Masse durch die Beschickung, z. B. durch in dieser enthaltene Alkalien, angegriffen und zerstört wurden.

**Kl. 49f, Nr. 118869**, vom 26. August 1897. Paul Dobiosch in Nendza. *Wärmofen für Schrauben*

Das Anwärmen von Schrauben, namentlich solchen für den Eisenbahnbetrieb, geschieht durch Einhängen derselben in eine in einem Ofen befindliche und mit Löchern versehene Platte aus Chamotte. Statt dieser Platte werden gemäfs vorliegender Erfindung nach unten sich verjüngende Ziegel *a* verwendet, die mit einem so grofsen Zwischenraum in dem Anwärmen befestigt werden, daß die Schrauben *e* zwischen sie eingehängt werden können. Die nach unten sich erweiternden Zwischenräume ermöglichen eine schnelle und gleichmäfsige Erwärmung der Schrauben.



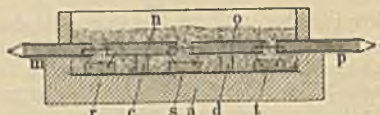
**Kl. 49f, Nr. 118904**, vom 23. Juni 1900. Société internationale des usines & fonderies d'Aluminium (société anonyme) in Brüssel. *Verfahren zum Verbinden von Aluminium mit Gufseisen, Stahl oder Schmiedeseisen.*

Das mit dem Aluminium zu verbindende Metall (Gufseisen, Stahl oder Schmiedeseisen) wird zunächst durch Elektrolyse mit einer festhaftenden Kupferschicht von etwa  $\frac{1}{2}$  mm Stärke überzogen und auf diese dann das Aluminium gegossen, welches sich mit dem Kupfer unter Bildung einer Legirung vollkommen fest verbindet. Zweckmäfsig wird das Eisen zuerst ausgeglüht, dann in einem durch Ammoniumoxalat leitend gemachten Kupferbade mit einem dünnen Kupfer-

häutchen überzogen und der Kupferniederschlag hierauf in einem gewöhnlichen sauren Kupferbade auf die erforderliche Stärke gebracht. Nach dem Trocknen wird der so vorbereitete Gegenstand in eine Giefsform gelegt und das auf Kirschrothgluth erhitzte Aluminium hineingegossen.

**Kl. 21h, Nr. 119461**, vom 11. October 1899. Elektrizitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. *Elektrischer Schmelzofen mit mehreren voneinander getrennten Reactionsherden.*

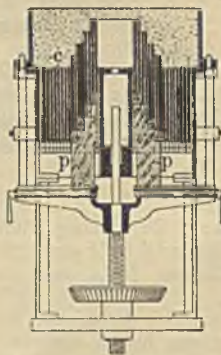
In das Schmelzgut sind zwischen die den Strom zu- und abführenden Endelektroden *m* und *p* in der Richtung der Stromlinien mehrere mit ihrer Längsachse parallel zu ihnen angeordnete Kohlenstücke *n o* ge-



bettet, deren Stirnseiten passenden Abstand voneinander haben. Zwischen sie werden dünne Kohlenstäbchen eingelegt, die beim Schliessen des Stromkreises den Strom weiter leiten, hierbei ins Glühen gerathen und dadurch auch das sie umgebende Schmelzgut erwärmen und leitend machen. Unter jedem Reactionsherde ist eine Kohlenplatte *r s t* angeordnet, die den Herd *a* des Ofens gegen die durch den elektrischen Strom erzeugte hohe Temperatur schützen. Die Zwischenstücke *n o* werden vortheilhaft durch Stützen *c d* in Lage gehalten.

**Kl. 31b, Nr. 119066**, vom 11. August 1899. Johann Anthon in Flensburg. *Formmaschine für Drehkörper.*

Die vorliegende Maschine gehört zur Gattung derjenigen Formmaschinen, bei denen die Modelle für die zu formenden Drehkörper, z. B. Riemenscheiben, Stufenscheiben, durch Ringe *c* gebildet werden, die in grösserer Zahl ineinander stecken und durch Stützen oder Schablonen *p* in Stellung gehalten werden. Das Neue der Formmaschine liegt in einer sicheren



und doch leicht zu lösenden Befestigung der Schablonen *p* mit den Modellringen *c*. Die oberen Enden *m* der Stützen oder Schablonen *p* sind hakenförmig ausgebildet; desgleichen besitzen sämtliche Ringe *c* ähnliche nur etwas grössere hakenförmige Aussparungen *o*. Die Schablonen werden von unten in die Ringe eingeführt und beide Theile dann durch geringe Drehung der Ringe *c* ineinander geschoben. Hierdurch sind die Modellringe gegen eine Verschiebung in senkrechter Richtung gesichert.

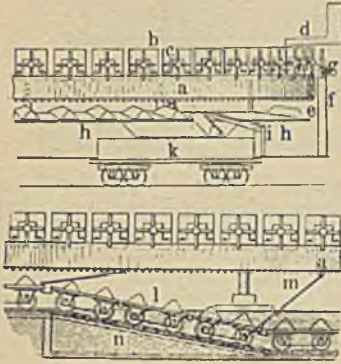
**Kl. 49f, Nr. 118189**, vom 19. Mai 1900. Johann Funken in Aachen. *Einrichtung zur Verhinderung des Verziehens der Nähnadeln und dergleichen beim Härten.*

Nähnadeln und andere Stahlwaaren verziehen sich leicht beim Härten in kalten Oelbädern. Gemäfs vorliegender Erfindung werden die zum Härten erhitzten Gegenstände durch heisse Oelstrahlen hindurch in das kalte Oelbad fallen gelassen, wodurch eine weniger plötzliche Abschreckung erreicht wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 650 372 und 650 373. David T. Croxton in Canal Dover, Ohio. *Gießvorrichtung.*

Auf dem ringförmigen und mittels Zahnkranzes durch ein Zahnrad angetriebenen Träger *a* (Figur 1) sind die Formen *b* um Achsen *c* kippar gelagert. Bei *d* läuft das Metall ein, welches während eines

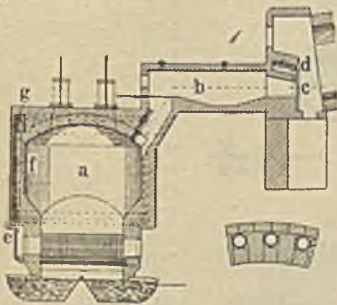


Umlaufs von *a* erstartet. Die Masseln fallen bei *e* aus den Formen (welche durch Anschlag von *f* gegen Arme *g* gekippt werden) auf einen unterhalb des Ringes *a* angehängten ringförmigen Träger *h*, kühlen auf demselben während eines Umlaufs ab —

nöthigenfalls unter Zuhilfenahme einer Wasserbrause — und werden durch den Arm *i* in den Wagen *k* abgestrichen. Statt des Trägers *h* kann auch eine Reihe von auf Schienen laufenden und mittels Ketten *m* an *a* angehängten Wagen *l* zum Aufnehmen der ausgekippten Masseln dienen (Figur 2), welche zwecks Kühlung durch einen Wasserbehälter *n* geführt und an einer Stelle von den Wagen *l* abgestrichen werden, an der letzteren auf dem entsprechend seitlich geneigten Geleise in Schräglage stehen.

Nr. 650 497. William Swindell in Allegheny, Pa., V. St. A. *Gaserzeuger.*



Das in dem Generator *a* (Figur 1) erzeugte Gas geht durch die Kammer *b* nach der Düse *c*, um welche herum durch Kanäle *d* die Verbrennungsluft zu tritt. Diese Verbrennungsluft wird vorgewärmt, indem sie zunächst durch verschließbare Thüren in Kanäle *e* in der unteren Ofenwandung eingeführt wird und von dort durch peripherisch vertheilte, aus einem Stück bestehende Röhren *f* nach



oberen Kanälen *g* aufsteigt, von wo sie durch seitlich an die Kammer *b* angebaute Züge nach *d* gelangt. Der Erfinder bezeichnet die Anordnung besonderer einheitlicher Heizröhren *f* statt gemauerter Kanäle als besonders wichtige Verbesserung. Die Röhren können zwischen die Wandsteine eingelegt (Figur 2) oder in einer im Mauerwerk angeordneten Sandschicht eingebettet sein.

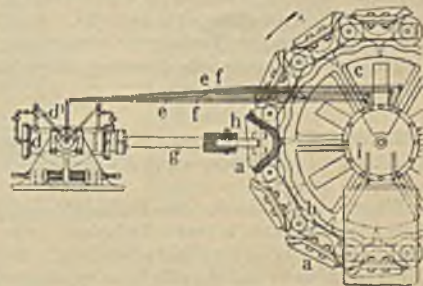
Nr. 651 597. Richard Eyre in Johnstown, Pa., V. St. A. *Elektrisches Schweißverfahren.*

Bei dem üblichen elektrischen Schweißen werden die zu verschweißenden Stücke, z. B. zwei Stabenden gegeneinander gelegt, durch den Strom erhitzt und durch mässiigen Druck miteinander vereinigt. Die Schweißstelle macht sich als eine mässiige Verdickung des geschweißten Stabes kenntlich. Bei dem bisherigen Verfahren war aber eine ganz beträchtliche,

nahe an die Verflüssigung herareichende Erhitzung der zusammenstossenden Enden nöthig, um eine haltbare Schweißung zu erzielen, was nach des Erfinders Ansicht auf eine unmerkliche Schicht von Oxyd zurückzuführen ist, die trotz aller Vorichtsmafsregeln sich auf den zu schweißenden Flächen bildet. Diese hohe Erhitzung bleibt aber, wenn es sich z. B. um das Schweißen von Stahl handelt, nicht ohne schädlichen Einflufs auf die Eigenschaften desselben. Um nun bei viel niederer Temperatur als bisher Schweißungen herzustellen, verfährt der Erfinder auf folgende Weise. Die zusammenstossenden Enden werden in einer gewissen Entfernung von der Berührungsstelle energisch, z. B. mittels eines Wasserstrahles gekühlt, so dafs das glühende Metall inmitten der gekühlten Zonen ziemlich unvermittelt in das wenig warme, ziemlich feste Metall der gekühlten Zonen übergeht. Darauf werden die zusammenstossenden Enden sehr stark z. B. mittels hydraulischen Druckes aneinandergedrückt. Die Folge ist, dafs sich die glühenden Enden zu beiden Seiten der Berührungsfäche herausstauchen, so dafs die Schweißstelle, schematisch dargestellt, etwa folgende Gestalt annimmt: , während sie bei dem bisherigen Verfahren etwa wie folgt aussieht: . Die Folge ist, dafs alle während des Erhitzens oder vorher der Luft ausgesetzten Metalltheile seitlich herausgedrängt werden und die Schweißung sich in Material vollzieht, das niemals der Luft ausgesetzt war, also unter völligem Ausschlufs jeder Oxydation. Das Ergebnifs ist nach des Erfinders Angaben, dafs tadellose Schweißungen erzielt werden, wenn die heifseste Stelle des Metalls nur Dunkelrothgluth hatte und die in der Schweißstelle schliesslich vereinigten Stellen überhaupt keine sichtbare Gluth zeigten. Das Kühlen der von der Schweißstelle entfernteren Stellen ist nach des Erfinders Angaben wesentlich, da andernfalls der starke Druck nicht ein völliges Herausdrängen der rothglühenden Theile, sondern nur eine stärkere Auftreibung der Schweißstelle hervorbringen würde.

Nr. 650 596. Frank L. White und James Semple in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Vorrichtung zum Loslösen von Masseln aus eisernen Formen.*

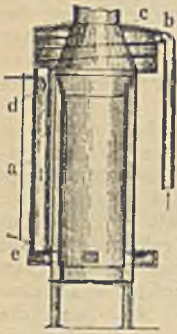
Die Vorrichtung ist bestimmt zum Gebrauch bei Masselgießvorrichtungen, bei denen die metallenen Formen *a* auf einem endlosen Träger *b* mittels eines Kettenrades *c* bewegt werden. Vor demjenigen Ende der Gießvorrichtung, an welchem die Masseln entnommen werden sollen, stehen zwei Cylinder (in der



Figur hintereinander) *d*, um Zapfen *d'* schwingbar gelagert, denen das Druckmittel abwechselnd durch die Rohre *e* bezw. *f* zugeführt bezw. entnommen wird, so dafs die Kolben *h* Stofs Bewegungen gegen die an der Stelle *h* befindliche Massel ausführen. Die Bewegung der beiden Kolben wird durch ein auf der Achse von *c* befestigtes rotirendes Ventil *i* so gesteuert, dafs die beiden Kolben in kurzer Aufeinanderfolge zwei kräftige Schläge gegen die Massel ausführen.

**Nr. 651 386.** Francis H. Richards in Hartford, Connecticut, V. St. A. *Cupolofen.*

In die Heißwindleitung *a* soll Wasser eingeführt werden, um durch die Einwirkung des entstehenden Wasserdampfes den Schwefel- und Kohlenstoffgehalt des erschmolzenen, besonders für feinere Güsse bestimmten Eisens herabzusetzen. Zu diesem Zweck wird der Wind in besonders wirksamer Weise in der Kammer *b* vorgewärmt, in welcher er spiralg um den eingezogenen Theil *c* des Schachtes kreist. Das Wasser wird durch eine Brause *d* in Richtung der Gasbewegung, also ohne Störung derselben eingeführt. Die Wandung von *a* wird zweckmäßig mit die Wärme schlecht leitendem Material bekleidet. Mittels des Handgriffes *e* wird die Wasserzufuhr geregelt.



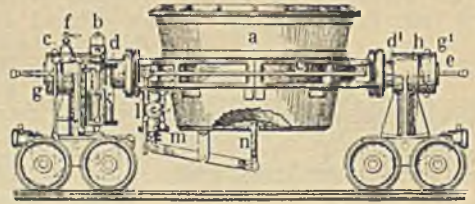
**Nr. 652 226.** Ambrose Monell in Pittsburg, Pa. *Verfahren zur Herstellung von Herdofenstahl.*

Der bisher hierzu vielfach verwendete Stahlabfall ist nicht immer zu erhalten, während bei der Herstellung aus Roheisen und Erz eine erhebliche Zeitersparnis und andere Vortheile durch folgendes Verfahren erreicht werden: Ein Herdofen von beispielsweise 40 tons Fassung wird mit dem bisher für einen Ofen dieser Fassung üblichen Betrag von Kalk, 50% Roheisen oder Stahlabfall und 20% Eisen-Erz oder -Oxyd beschickt und die Charge auf etwa Rothgluth erhitzt. Auf die noch theilweise ungeschmolzene Masse wird direct aus dem Hochofen oder einem Mischer Roheisen eingegossen, worauf eine lebhaftige Bildung basischer Schlacke unter rapider Oxydation des Phosphors, Siliciums und Mangans und eines Theils des Kohlenstoffs des Roheisens eintritt. Nach etwa 1 Stunde ist, bei 0,5 bis 0,8% P im Roheisen, der Phosphor bis auf ungefähr 0,04% aus der Charge entfernt. Darauf werden etwa 80% der Schlacke abgestofsen, so dafs das Metallbad fast unbedeckt zurückbleibt. Die Entfernung der obengenannten Verunreinigungen geschieht unter so mäfsiger Verringerung des Kohlenstoffgehaltes, dafs es möglich ist, selbst hochkohlenstoffhaltigen Stahl ohne nochmalige Anreicherung mit Koks oder Anthracit durch weitere Behandlung des Metallbades mit oxydirender Flamme bezw. Eisenerz in etwa 5 Stunden nach dem Abziehen der Schlacke direct zu gewinnen. Schliesslich wird die Schmelze abgestochen und wie üblich mit Silicium in Form von Ferrosilicium und mit Mangan (als Ferromangan) versetzt. Der Zeitgewinn bei vorliegendem Verfahren ermöglicht, mit einem Ofen der angegebenen Fassung 18 Chargen (statt 11) pro Woche zu machen.

**Nr. 652 198.** Samuel Stewart in Hochward, Ala., V. St. A. *Vorrichtung zum Kippen von Giefspfannen.*

Der Wagen ist bestimmt zum Befördern und Hantiren einer Giefspfanne *a* zur Aufnahme von geschmolzener Schlacke, Eisen, Stahl oder dergl. Mehrere solcher Wagen können auf dem Geleise zu einem Zuge vereinigt werden. Auf jedem Wagen ist ein Dampf- (oder Prefsluft-) Cylinder *b* angeordnet, welcher von der Locomotive aus durch das Rohr *c* Dampf erhält. Dasselbe geht durch den einen der Zapfen *d*, mit welchen der Behälter *a* schwingbar gelagert ist, um den Behälter herum, durch den anderen Zapfen *d'* und schliesst bei *e* an das Leitungsrohr des nächsten Wagens an. Die Steuerung des Cylinders *b* wird durch den Vierweghahn *f* bewirkt. Der Kolben des

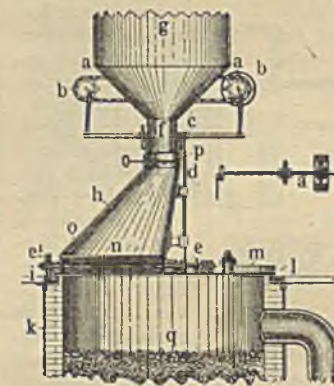
stange, welche durch Eingriff mit einem auf dem Zapfen *d* des Behälters *a* befestigten Zahnrad die Kippbewegung des Behälters veranlaßt. Dabei wird diese Bewegung innerhalb eines Spielraums von 90° begrenzt durch an den Zapfen und den Lagern *gg'* angebrachte Anschläge (z. B. *h*). *i* ist eine durch den Hahn *k* regelbare Flüssigkeitsbremse, deren Kolben in fester



Verbindung mit der den Behälter *a* kippenden Zahnstange (s. o.) ist und ein ruckweises Kippen verhindert. Von dem am Behälter gelagerten Theil der Dampfleitung aus wird durch den Vierweghahn *l* ein Cylinder *m* mit Dampf versehen, der eine Ausstossvorrichtung *n* bethätigt, durch welche am Boden der Giefspfanne sich allmählich ansetzende Schmelzkrusten ausgestofsen werden sollen.

**Nr. 652 603.** Victor E. Edwards in Worcester, Mass., V. St. A. *Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger.*

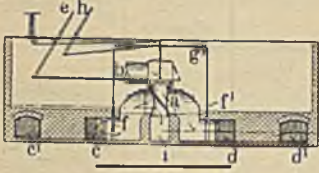
An den Achsen *a*, von denen die eine Antrieb erhält, sitzen Kurbelscheiben *b*, von welchen aus dem vertical geführten Ring *c* (i. d. Fig. quer geschnitten) und der daran frei aufgehängten Stange *d* eine Auf- und Niederbewegung ertheilt wird. Die Stange dreht mittels Klinke und Sperrrad die Achse *e*, welche in dem um den Stützen *f* des Kohlenbehälters *g* drehbaren Fülltrichter *h* gelagert ist. Das auf der Achse *e* befestigte Zahnrad *e'* und ebenso zwei weitere, an mit *e* symmetrischen Achsen befestigte wälzen sich auf einem



Zahnkranz *i* ab, der auf dem Ofenkörper *k* liegt. Mithin erhält der Fülltrichter *h* und die mit demselben aus einem Stück bestehende und durch einen Wasserverschluss *l* gegen den Ofen abdichtende Decke *m* eine Umdrehung um die Mittelachse von *h*, welcher die Stange *d* infolge ihrer freien Aufhängung an *c* folgen kann. Der rechteckige Grundriss des Trichters *h* ist ausgefüllt durch einen mit der Achse *l* rotirenden Cylinder *n*, in dessen Umfang Nuthen *o* vertieft sind, die sich nach aufsen verbreitern und zwar im Verhältniß des Abstandes von der Umdrehungsachse des Trichters *h*, zusammenfallend mit der Ofenmitte. Aus dem Gesagten ergibt sich, dafs die in *g* befindliche und nach Entfernung des Schiebers *p* nach *h* fallende Kohle aus den nach unten gewendeten Nuthen *o* in solcher Vertheilung herabfällt, dafs jeder Sector der Oberfläche *q* gleich hoch bedeckt wird. Indem man auf dem Zahnrad *e'* eine Zahl von Zähnen anordnet, welche in der Anzahl von Zähnen in dem Zahnkranz *i* nicht aufgeht, erreicht man, dafs die bestreuten Sektoren nur in langen Perioden sich decken, also eine sehr gleichmäfsige Schüttung des Brennstoffs erreicht wird.

**Nr. 650918.** William Swindell in Allegheny, Pa., V. St. A. *Wechsel für Regenerativöfen.*

*a* ist der Luftwechsel eines Regenerativofens, der durch *b* die Luft zugeführt erhält und durch die Kanäle *c* und *d* mit zwei Regeneratoren in Verbindung steht. *e* ist ein Hebel zum Umstellen des Wechsels. Um zu vermeiden, daß die Verbrennungsproducte, welche in der Figur beispielsweise durch *c* und *i* nach der Esse



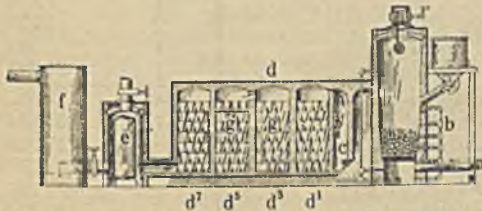
gehen, den Wechsel infolge zu schneller Gasbewegung noch zu heifs erreichen und denselben beschädigen, sind in die Kanäle *c* und *d* zwei Schieber *f* und *f'* eingebaut, welche durch einen Kettenzug *g* voneinander abhängig sind und mittels des an dem Kettenzug befestigten Gelenkhebels *h* so bewegt werden können, daß immer der Weg der abziehenden Gase (in der Figur bei *f*) nach Bedarf verengt, der in den Verbrennungsraum gehenden Gase dagegen gleichzeitig weiter geöffnet wird. Die Kanäle *c'* und *d'* führen zu einem mit dem beschriebenen gleichen Wechsel für das Gas.

**Nr. 652468.** Charles Wellington Woodford in Port Henry, N.Y., V. St. A. *Maschine zum Schmieden von Hufnägeln.*

Ein Stab von passender Dicke wird durch einen an der Maschine angeordneten Ofen geführt und in kontinuierlichem Arbeitsgange geschnitten und geformt. Die Einzelheiten sind in Kürze nicht wiederzugeben, es wird daher auf das Original verwiesen.

**Nr. 652081 und 652082.** James W. Chisholm in San Francisco, Cal., V. St. A. *Wassergas-Generator.*

Der Erfinder sucht den in den amerikanischen Patentschriften 494198 bis 494201 behandelten Gaserzeuger mit Rücksicht auf die Wärmeökonomie zu verbessern. Der Wind tritt durch *a*, der Wasserdampf durch *b* in den Generator ein. Ein besonderer Mischraum fällt weg, so daß der Generator näher an den Regenerator *d* rückt. *c* ist eine Staubkammer, welche

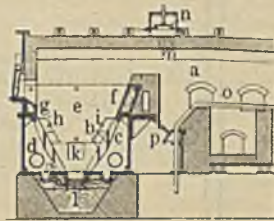


aber erheblich verkleinert werden kann, wenn der Generator für abwärts gerichtete Gasbewegung konstruiert ist, weil dann die von oben durch den Brennstoff getriebenen Gase einen Theil des Staubes bereits im Aschenfall lassen. Des gleichmäßigen Betriebes halber sind zwei Generatoren (in der Zeichnung hintereinander) mit dem Regenerator *d* verbunden, die sich, im Fall daß der eine außer Betrieb gesetzt wird oder sonst außer normalem Gange ist, gegenseitig ersetzen oder unterstützen. Der Regenerator *d* besteht aus 7 Kammern *d<sup>1</sup>* bis *d<sup>7</sup>*. In der Zeichnung ist *d<sup>3</sup>* vor *d<sup>1</sup>*, *d<sup>4</sup>* vor *d<sup>3</sup>*, *d<sup>6</sup>* vor *d<sup>5</sup>* zu denken. Sämmtliche Kammern sind in ein oblonges Massiv von Mauerwerk

eingeschlossen und mit feuerfesten Behältern *g* ausgesetzt, in welchen je zwei Metalle von entgegengesetzter Polarität derart enthalten sind, daß sie nicht miteinander in Berührung kommen. Erfinder will festgestellt haben, daß diese Contactkörper eine intramolekulare Umsetzung der in den „Regenerator“ eintretenden Gase in der Richtung begünstigen, daß möglichst viel permanentes Gas gebildet wird. *e* ist ein Dampferzeuger, *f* ein Scrubber, dahinter kann auch ein Kühler oder Condensator eingeschaltet sein.

**Nr. 651678.** John Swinbank in Pittsburg, Pa., V. St. A. *Gaserzeuger.*

Die Einrichtung des in Verbindung mit einem Anwärmerofen *a* gezeichneten Gaserzeugers bezweckt eine gleichmäßige Vertheilung des Windes in der Brennstoffschüttung und eine Herabsetzung der Temperatur im Generator durch wassergekühlte Seitenwände. Dem



ersten Zweck dienen die Stege *b* zwischen den Rosten *c*, durch welche der bei *d* eintretende Wind vertheilt wird. Die Wand *e*, sowie die Wände *f* und *g* bestehen aus Kammern, in welchen durch besondere Leitungen beständig Kühlwasser unten ein- und oben austritt. Durch die von außen durch Thüren verschlossenen Oeffnungen *h*, *i*, *k* ist der Verbrennungsraum zugänglich. Die Schlacken gelangen durch *h* und *i*, sowie den beweglichen Rost *l* in den Aschenfall. Den erzeugten Gasen wird bei *m* die durch das Ventil *n* geregelte Verbrennungsluft zugeführt. Die anzuwärmenden Knüppel bewegen sich längs der Träger *o* und werden bei *p* auf eine Fördervorrichtung ausgezogen.

**Nr. 651703.** Alexander Eadie in London *Cupolofen.*

Der Erfinder schlägt vor, die Wandungen des Ofenschachtes oberhalb der Rast statt aus feuerfestem Thon, aus hohlen Gusseisenziegeln herzustellen, die durch einen im Innern circulirenden Luftstrom gekühlt werden. Er will auf diese Weise



größere Haltbarkeit der Wandungen und damit den Vortheil erzielen, daß die Wandungen stets glatt bleiben, also ein Festhängen der Charge und eine Ungewißheit über die richtige Zeit zum Abstich nicht statthaben kann. Die Gusseisenziegel haben die Form der Radialsteine (für Essen) sind hohl und werden mit versetzten Fugen aufeinander gestellt. In den Radialseitenflächen sind senkrechte Nuthen ausgespart. In die aneinanderschließenden Nuthen zweier benachbarter Steine wird ein Gusseisenkeil eingeschoben. Das Ganze ist von einem äußeren Mantel umgeben. Die Ziegel der untersten Reihe communiciren miteinander durch seitliche Oeffnungen, so daß ein aus dem Windkasten abgezwiegtter Luftstrom sich in dieser Reihe um den Ofenumfang vertheilen und durch das durch die Hohlräume der darüber liegenden Gusseisensteine gebildete Fächerwerk aufsteigen kann.

# Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Juni 1901	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	18	24 586
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . .	21	38 953
	Schlesien und Pommern . . . . .	11	27 184
	Königreich Sachsen . . . . .	1	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	570
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	610
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	8	19 307
	Puddelroheisen Sa. . . . .	61	111 210
	(im Mai 1901 . . . . .)	61	111 998)
	(im Juni 1900 . . . . .)	67	127 228)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	3	24 434
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . .	2	1 621
	Schlesien und Pommern . . . . .	1	5 345
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	4 884
		Bessemerroheisen Sa. . . . .	7
	(im Mai 1901 . . . . .)	7	44 038)
	(im Juni 1900 . . . . .)	8	38 339)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	12	143 234
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . .	3	1 059
	Schlesien und Pommern . . . . .	3	16 764
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	18 425
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	6 850
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	16	181 837
	Thomasroheisen Sa. . . . .	36	368 169
	(im Mai 1901 . . . . .)	37	392 544)
	(im Juni 1900 . . . . .)	35	407 635)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	13	51 717
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . .	5	12 091
	Schlesien und Pommern . . . . .	9	15 291
	Königreich Sachsen . . . . .	1	1 905
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	4 776
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	322
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	7	31 281
		Gießereiroheisen Sa. . . . .	38
	(im Mai 1901 . . . . .)	41	128 194)
	(im Juni 1900 . . . . .)	40	117 915)
Zusammenstellung:			
	Puddelroheisen und Spiegeleisen . . . . .	—	111 210
	Bessemerroheisen . . . . .	—	36 284
	Thomasroheisen . . . . .	—	368 169
	Gießereiroheisen . . . . .	—	117 383
	Erzeugung im Juni 1901 . . . . .	—	633 046
	Erzeugung im Mai 1901 . . . . .	—	676 774
	Erzeugung im Juni 1900 . . . . .	—	691 117
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1901 . . . . .	—	3 953 779
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1900 . . . . .	—	4 098 957
Erzeugung der Bezirke:		Juni 1901 Tonnen.	Vom 1. Jan. bis 30. Juni 1901. Tonnen.
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	243 971	1 501 487
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	53 724	345 982
	Schlesien und Pommern . . . . .	64 584	383 820
	Königreich Sachsen . . . . .	1 905	11 577
	Hannover und Braunschweig . . . . .	28 655	175 407
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	7 782	59 504
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	232 425	1 476 002
Sa. Deutsches Reich		633 046	3 953 779

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### ⚓ Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Ausflug nach Glasgow und die dortige internationale Ausstellung.)

Wie in den früheren Jahren, so fand auch diesmal gelegentlich der Versammlung der „Institution of Naval Architects“ in Glasgow eine Betheiligung der ausländischen Gesellschaften, welche sich die Förderung des Schiffbaues angelegen sein lassen, an den Verhandlungen statt. Zwischen England und Deutschland hat sich in den letzten Jahren ganz besonders nach dieser Richtung hin ein Verkehr entwickelt, welcher z. Th. darin seinen Ausdruck findet, daß einmal die Deutschen die Engländer, und dann wiederum die Engländer die Deutschen zu ihren Verhandlungen einladen. Daß bei diesen Zusammenkünften, soweit dieselben auf deutschem Boden stattfanden, stets ein überaus großes Entgegenkommen von seiten der Deutschen stattgefunden hat, dürfte in Aller Erinnerung sein; und daß im allgemeinen auch die Deutschen in England eine gute Aufnahme gefunden haben, ist ebenfalls bekannt. Wenn nun bei dem diesjährigen Besuch der deutschen Schiffbautechnischen Gesellschaft in Glasgow manche Veranstaltungen nicht ganz den bisherigen allseitig befriedigenden Verlauf nahmen und wenn nach dieser Richtung hin von manchen Theilnehmern Klagen geführt wurden, so darf man dies nicht ohne weiteres verallgemeinern und daraus den Schluss ziehen wollen, daß eine gewisse beabsichtigte Zurücksetzung des deutschen Elementes vorgelegen hat.

Es liegt ja nahe, daß, besonders in der Jetztzeit und mit Rücksicht auf die fortdauernd wachsende und sich fühlbar machende Concurrenz des deutschen Schiffbaues wie der gesamten deutschen Industrie, es vielleicht verständlich erscheint, wenn der geschäftliche Mitbewerber auf dem Weltmarkt nicht so ohne weiteres seinem gefährlichsten Gegner alles dasjenige offenbart, was er im Lauf der Zeiten mit vieler Mühe und mit vielen Kosten sich errungen hat und was bei der scharfen Concurrenz auf dem Weltmarkt geeignet ist, ihm einen gewissen Vortheil zu sichern. Auf der andern Seite muß man aber wiederum berücksichtigen, daß die Zeiten, in denen die Leistungsfähigkeit irgend einer Firma besonders auf dem Gebiete des Schiffbaues und Seewesens gestützt und aufgebaut war auf gewissen constructiven Geheimnissen, den sogenannten „secrets of construction“, lange vorüber sind. Heutzutage sind nicht nur fast alle derartigen Constructionen Gemeingut, besonders da sie meistens durch Patente geschützt werden, es hat sich auch die Erkenntniß größtentheils Bahn gebrochen, daß die Concurrenzfähigkeit in einem anerkannten Gebrauchsartikel hauptsächlich dadurch erreicht wird, daß der gesamte Betrieb und die Fabricationsweisen sich in schärfster Form alle diejenigen Hilfsmittel und Conjunctionen zu nutze machen, welche die Zeit bietet. Jede Anlage eines Werkes soll möglichst so vorgenommen werden, daß sie in denkbar zweckmäßigster Weise sich der charakteristischen Herstellungsweise des Gebrauchsartikels anpaßt. Es sollen nicht nur die einzelnen Werkstätten zu einander zweckmäßig und richtig liegen, sondern auch innerhalb der Werkstätten selbst ist die Vertheilung und Disposition der einzelnen Arbeitsmaschinen u. s. w. genau den Bearbeitungen anzupassen, welche das Material in diesen Werkstätten zu erfahren hat.

Daß nach dieser Richtung hin die neueren Anlagen den älteren gegenüber fraglos einen großen Vorsprung haben, liegt klar auf der Hand. Dafür sind aber vielfach auf älteren Anlagen schon große

Abschreibungen auf Grund der Verdienste früherer Jahre vorgenommen, so daß eine, wenn auch beschränkte Ausgleichung stattfinden kann. Es gilt dieses Princip auf der ganzen Welt in allen Industriestaaten. Es liegt darum kaum ein Grund vor, große Geheimniskrämerei zu treiben.

Man muß nun rückhaltlos anerkennen, daß nach dieser Richtung hin bei dem diesjährigen Besuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Glasgow seitens der englischen Werftbesitzer ein befriedigendes Entgegenkommen stattgefunden hat, und wurden demgemäß eine ganze Reihe von bedeutenderen Firmen seitens der deutschen Theilnehmer besucht.

Bekanntlich hatte die Direction der „Hamburg-Amerika-Linie“ für die Hinreise nach Glasgow ihren Schnelldampfer „Deutschland“ der Gesellschaft von Hamburg aus zur Verfügung gestellt. In gleich entgegenkommender Weise ließ die Direction des „Norddeutschen Loyd“ bei der Rückfahrt von Glasgow die Mitglieder der Gesellschaft durch ihren Schnelldampfer „Lahn“ nach Bremerhaven befördern. An dem Ausflug der Schiffbautechnischen Gesellschaft hatten über 200 Mitglieder, zum großen Theil mit ihren Damen, theilgenommen, und dürften gerade die beiden Fahrten an Bord der beiden Schnelldampfer „Deutschland“ und „Lahn“ für alle Theilnehmer den Glanzpunkt des Ausfluges darstellen. Ganz fraglos hat die Form, in welcher die deutschen Theilnehmer an dem Congresse nach Schottland befördert wurden, großen Eindruck gemacht; keine andere Nation ist in solch vornehmer und geschlossener Weise gekommen und gegangen. Mit Rücksicht auf die sonstigen Inanspruchnahmen während des neuntägigen Aufenthaltes in Glasgow hatte der Vorstand der Schiffbautechnischen Gesellschaft einige sehr wohlgelungene Touren in das schottische Hochland veranstaltet und, wenn auch gleich bei Ankunft der „Deutschland“ in Leith den deutschen Theilnehmern ein gedruckter Zettel mit Programmänderungen überreicht wurde, auf Grund deren von der „Institution of Naval Architects“ geplante Ausflug nach Gourock und im Anschluß daran die Fahrt auf einem Salondampfer nach der Clyde-Mündung deswegen nicht stattfinden konnte, weil wegen Platzmangels der Schiffbautechnischen Gesellschaft nur 20 Karten zur Verfügung gestellt werden konnten, so ließen sich die Deutschen dadurch von einer solchen Fahrt nicht abhalten, sondern mieteten sich selbst einen Dampfer und machten auf demselben die schöne Clyde-Tour auf eigene Faust. Dasselbe Princip wurde bei fast allen derartigen Ausflügen in die Hochlande, nach Edinburg, nach Dalmeny zur Besichtigung der Forth-Brücke u. s. w. von den Deutschen befolgt, und man muß ohne weiteres zugeben, daß hierdurch der Ausflug ein angenehmer, interessanter und unabhängiger wurde.

Gemeinschaftliche Veranstaltungen mit den Engländern waren eigentlich nur: der Empfang im Rathhaus der Stadt Glasgow am Abend des 25. Juni, der Empfang in der Universität am Abend des 27. Juni und die Versammlungen zu den technischen Vorträgen. Diese Vorträge wurden an drei aufeinander folgenden Tagen gehalten. Es sprachen: am ersten Tage Lord Brassey über Hilfskreuzer der Handelsmarine und über Neubewaffnung und Umbau activer Kriegsschiffe; Hr. Eyncourt über die Grenzen der ökonomischen Geschwindigkeit von Schiffen; am zweiten Tage Hr. Archibald Denny über Freibord, Hr. J. Bruhn über Querstabilität der Schiffe und Hr. Macalpine über Schiffsvibrationen und schließlic am dritten Tage Professor Biles über Gleichartigkeit der Schiffsberechnungen, Hr.

Drzewiecki über Schiffsschrauben und zum Schlufs Hr. Hauser über Annahme eines rationellen Systems von Einheiten in Fragen der Schiffconstruotion. Von diesen Vorträgen war eigentlich kein einziger epochemachender Natur.

Wie oben gesagt, hatten eine ganze Reihe von Werften — im ganzen 30 — eine Besichtigung ihrer Anlagen gestattet. Es war selbstredend ausgeschlossen, während der zur Verfügung stehenden freien Zeit alle diese Anlagen zu besuchen, es blieb vielmehr jedem Einzelnen überlassen, sich diejenigen Firmen herauszusuchen, deren Besichtigung für ihn das meiste Interesse bot. Besichtigt wurden zunächst die großen Anlagen der Firma G. & J. Weir. Diese Firma, welche bekanntlich die nach ihr benannten Pumpen baut, hatte in äußerst liebenswürdiger Weise die Mitglieder der Schiffbautechnischen Gesellschaft eingeladen. Es erschien indessen zweckmäßig, diese Besichtigung nicht mit dem Gros der Theilnehmer vorzunehmen, sondern vorher in einer kleineren Gruppe etwas eingehender die Anlagen kennen zu lernen. Die Firma stellt fast ausschließlich Pumpen ihres Systems her. Die Folge davon ist, daß der Betrieb auf ein verhältnißmäßig eng und scharf begrenztes Gebiet sich zu erstrecken hat, und da ist es selbstverständlich, daß bei sachgemäßer Leitung dieser klar zu überschauende Betrieb in denkbar praktischster und zweckmäßigster Weise auf die Herstellung dieses einen Artikels zugeschnitten wird. Nicht nur herrscht in den Werkstätten selbst die allergrößte Uebersichtlichkeit und Detaillirung der Arbeit, es läßt sich auch jeder einzelne Theil des Arbeitsstückes stets unter genauester Controle halten, und dadurch ist die Herstellung sehr guter Fabricate in erhöhtem Maße gewährleistet. Interessant ist, daß der größte Theil der Präcisionswerkzeugmaschinen fast ausschließlich aus Deutschland stammt. Auf eine Anfrage, weshalb die Firma deutsche Maschinen und nicht vielmehr englische aufstelle, erfolgte die Antwort, daß die englischen Werkzeugmaschinenfabriken sich nur äußerst schwer und jedenfalls nicht in dem Maße wie die deutschen den Specialwünschen der bestellenden Fabrik anpassen und daß deshalb die deutschen Maschinen zweckmäßiger seien wie die englischen. In dem dortigen Werk von Weir sind im wesentlichen die deutschen Firmen Ludwig Löwe-Berlin und J. E. Reinecker-Chemnitz vertreten, Löwe allein mit 25 Arbeitsmaschinen! Außerdem bezieht die Firma Weir mit Vorliebe Stahlgufs von Skoda, Pilsen, seiner vorzüglichen Beschaffenheit wegen, sie darf diesen Stahl aber nicht für die Pumpen der englischen Marine verwenden, weil nach gesetzlicher Vorschrift das für die Schiffe der englischen Marine verwendete Material aus dem Inlande stammen muß. Eine sehr hübsche Maschine zum Poliren der kleinen Kupferrohre bei den Pumpenleitungen, soweit dieselben sichtbar sind, verdient erwähnt zu werden. Es ist dies eine Maschine von Alfred Herbert, Coventry. Mittels stark rotirender Calicoscheiben, deren einzelne Lappen durch die starke Centrifugalkraft steif und doch elastisch gehalten werden, lassen sich unter Benutzung eines einfachen Schleif- und Putzmittels die rohen Kupferrohre in wenigen Minuten absolut blank poliren. Die Firma Weir fabricirt jetzt etwa 1500 Pumpen im Jahr; sie beabsichtigt demnächst eine in denkbar größter Vollkommenheit ausgestaltete Anlage für den Bau ihrer Pumpen bei Spandau zu eröffnen. Es dürfte dies für die deutschen Industriellen von gewissem Interesse sein.

Eine zweite Firma, welche in Glasgow besichtigt wurde, war die Werft und Maschinenfabrik von Denny Brothers in Dumbarton. Die Firma ist bekannt durch zahlreiche hervorragende Schiffsbauten. Ganz besonders waren es Fahrzeuge, bei denen gewisse Grenzleistungen verlangt wurden, deren Erfüllung nur mit großen Schwierigkeiten möglich war. Allein dadurch, daß die Firma Denny Brothers die erste

gewesen ist, welche die ungemeine Tragweite einer Versuchsstation zum Schleppen von Schiffmodellen erkannte, und sich demgemäß sofort für den eigenen Bedarf eine solche Anstalt erbaute, war es ihr möglich, Leistungen zu garantiren und Schiffsbauten zu übernehmen, welche andere Firmen als zu riskant ablehnen mußten. Aus diesem einen Beispiel ersieht man ohne weiteres den hohen Nutzen einer derartigen Versuchsstation, und es kann nicht hoch genug bewerthet werden, daß jetzt in Deutschland zwei derartige private Anstalten und bald auch noch eine staatliche für den heimischen Schiffbau zur Verfügung stehen. Im übrigen muß man sagen, daß die Ordnung auf der Dennyschen Werft nicht ganz so groß erscheint, wie wir das im allgemeinen in Deutschland auf unseren Werften zu sehen gewohnt sind. Wenn aber eine Anlage schon älteren Datums ist, und vor allem viel zu thun hat, so kann es schon eintreten, daß zu Zeiten der äußere Eindruck beim Durchschreiten der Werkstätten nicht gerade zu günstigsten Beurtheilung der Betriebsleitung Veranlassung giebt. Die Firma Denny hatte gerade einen mit Turbinen getriebenen schnellen Passagierdampfer fertiggestellt, und war es der lebhafteste Wunsch einer ganzen Reihe der deutschen Schiffbauingenieure, dieses eben fertiggestellte Schiff kennen zu lernen; das war aber leider unmöglich, weil das Schiff während der Zeit des Congresses in Glasgow gerade seine Probefahrten machte und diese nicht unterbrochen werden konnten.

Weit größer und auch in ihren Leistungen bedeutender ist die Fairfield Shipbuilding and Engineering Co. in Govan. Diese Firma, vormals John Elder, hat seit Jahren die größten und bedeutendsten Schiffe geliefert, u. a. die ersten Schnell-dampfer, welche überhaupt existirten, die Schnell-dampfer „Elbe“, „Aller“, „Trave“, „Lahn“ u. s. w. des Norddeutschen Lloyd. Auch bei dem diesjährigen Besuch stand dasjenige, was man dort sah, im vollen Verhältniß zu der Bedeutung der Firma. Sie hat zahlreiche größte Aufträge im Bau, nicht sowohl für den Handelsschiffbau, als auch besonders für den Kriegsschiffbau. Manche Einrichtungen sind modernen Verhältnissen entsprechend umgestaltet und erneuert worden, so die Holzbearbeitungswerkstätten, ein Theil der Schmiede u. s. w. Naturgemäß stammen aber auch noch viele Werkstätten aus älterer Zeit. — Die Werft beschäftigt augenblicklich etwa 6000 Arbeiter.

Mindestens ebnbürtig, wenn nicht bedeutender als Fairfield sind die Clydebank Maschinenbau- und Schiffbauwerke von John Brown & Co. Gleich beim Betreten des Werkes hat man das Gefühl, daß sowohl mit dem Raum, wie auch mit der Ausführung der Werkstätten nicht gespart ist. Dabei springt sofort die große Uebersichtlichkeit und Ordnung im Betriebe in die Augen. Ganz vorzüglich ist die neu erbaute Tischlerei und Holzbearbeitungswerkstatt eingerichtet. Im unteren Stockwerk, in welchem sich vorzugsweise die Sägen befinden, ist der Fußboden vielfach derart aus Latten hergestellt, daß die Späne sofort durchfallen und in dem darunter liegenden Keller aufgenommen und in Säcke verpackt werden können. In dieser neuen Tischlerei ist fast Alles auf Schnellbetrieb eingerichtet. In ihrer unmittelbaren Nähe befinden sich die großen Holzlager, durchzogen von schmalen Schienengeleisen, auf denen allseits hin drehbare, elektrisch betriebene kleine Kreissägen laufen, um die Hölzer gleich im Lager auf die erforderliche Länge schneiden zu können. Die Firma ist imstande, die allergrößten Schiffsbauten auszuführen. Sie befaßt sich nicht allein mit dem Bau von Handelsschiffen, sondern auch mit Kriegsschiffbau und hat augenblicklich einen geschützten Kreuzer vom Bacchante-Typ von 12000 t Displacement, 21000 P. S. und 21 Knoten Geschwindigkeit, sowie den Kreuzer „Leviathan“ von 14000 t Displacement, 30000 P. S. und 23 Knoten Geschwindigkeit im Bau. Beide Schiffe, sowie die



Maschinen sind ziemlich weit vorgeschritten, die Maschinen des „Leviathan“ standen fertig montirt in der Maschinenhalle und lag der erstgenannte Kreuzer schon zu Wasser, während für den zweiten der Stapellauf auf den 4. Juli angesetzt war. Die Schiffe gehören der englischen Marine; die Arbeit war, soweit sich das erkennen liefs, überall durchaus sauber und gut. Man hatte beim Besuch dieser Werft den Eindruck, eine Firma ersten Ranges vor sich zu haben. Auch hier war Arbeitsfülle vorhanden; fast in allen Werkstätten lagen die Arbeitsstücke in grosser Menge umher, wie überhaupt augenblicklich an der Clyde auf den zahllosen dort befindlichen Werften mindestens 90 bis 100 Schiffe sich im Bau befinden. Bedauerlich ist hierbei nur, dafs noch eine ganze Reihe dieser Schiffe für Deutschland bestimmt sind. Aber hoffentlich ändert sich das auch noch im Laufe der Zeiten zu unseren Gunsten.

Als allgemeines Resultat der Besichtigungen der Werften in Glasgow mufs hervorgehoben werden, dafs kein einziger Punkt gefunden werden konnte, welcher geeignet ist, unsere deutschen Werftanlagen und unsere Schiffsconstructionen in den Schatten zu stellen. Es mufs vielmehr betont werden, dafs unsere deutschen Firmen hinsichtlich des Schiff- und Schiffsmaschinenbaues, was Construction und Ausführung anlangt, den englischen Werften mindestens ebenbürtig sind. Man kann sich dem Eindruck nicht verschliessen, dafs unsere deutsche Schiffbauindustrie sich auf einem erfolgreichen und guten Wege befinde, was die Qualität der Arbeit anlangt; hinsichtlich der Quantität ist Deutschland noch nicht instande, mit England irgendwie sich zu messen. Beinahe möchte man sagen, dafs allein dort an der Clyde in zwei Monaten mehr Schiffe gebaut werden, wie in Deutschland im ganzen Jahre. Es ist aber wohl nur eine Frage der Zeit, dafs Deutschland auf Grund seiner bisherigen, von England nicht übertroffenen Leistungen im Schiffbau, durch rastloses Streben es dahin bringen kann, dafs zunächst die deutschen Schiffe auch in Deutschland gebaut werden und dann, dafs der Zuzug von ausländischen Bauaufträgen ein dauernd steigender wird. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, dafs bei dem diesjährigen Besuch der Deutschen in Glasgow bei manchem das Gefühl zum Durchbruch gekommen ist, dafs auch der Engländer sich dieser heranwachsenden scharfen Concurrenz Deutschlands allmählich bewußt wird.

Auf Grund dieser kurzen Schilderungen aus dem Bereiche der schottischen Industrie hätte man mit Fug und Recht erwarten können, dafs auf der durch Plakate in der ganzen Welt bekannt gemachten

### Internationalen Industrie-Ausstellung in Glasgow

recht viel Sehenswerthes zu finden gewesen wäre. Leider waren aber die Erwartungen, welche die Besucher der diesjährigen Ausstellung in Glasgow nach dieser Richtung hin gehegt hatten, nicht in Erfüllung gegangen. Wenn auch die internationale Ausstellung in Glasgow durchaus Sehenswerthes bietet, erhebt sie sich im grossen und ganzen doch kaum über die Mittelmässigkeit. Nicht einmal im Schiffbau war, abgesehen von einer grossen Anzahl schöner Modelle, irgendwie Nennenswerthes dort zu finden. Man hätte erwarten sollen, dafs zum wenigsten grosse Schmiedestücke, grosse Stahlgußstücke, vorzügliche Kessel- und Maschinenanlagen, Details aus den Gebieten der Panzerfabrication, der Geschützfabrication u. s. w. dort zu finden gewesen wären; von alledem war jedoch fast nichts vorhanden. Die grossen Schmiedestücke, die grossen Stahlgußstücke, die wenigen Panzerplatten und dergleichen waren fast ausnahmslos Attrappen aus Holz und Leinwand zusammengeklebt. Es hat doch in der That bei einer Ausstellung absolut keinen Werth, derartige Holzmodelle vorzuführen. Bekanntlich läfst sich mit Leichtigkeit ein Holzmodell in allen möglichen Gröfsen zusammenbauen; damit ist doch aber noch immer nicht der Beweis geliefert, dafs

erstens solche Stücke auch in dem für sie vorgeschriebenen Material tadellos zur Ausführung gebracht werden können und thatsächlich gebracht worden sind! Will man aber durch ein solches Modell die Form irgend eines Bautheiles zeigen, nun, so kann man sich die Kosten sparen und statt dessen eine einfache, übersichtliche Zeichnung auf den Tisch legen. Damit ist dasselbe Resultat für den Techniker erzielt. Schon in Paris waren zahlreiche Attrappen dieser Art, mit allen möglichen Reclameschildern behangen, dem Publikum präsentirt worden. Dafs hier in Glasgow, wo doch die Transportkosten für die Stücke lange nicht die Rolle spielen, wie bei der Pariser Weltausstellung, so viele derartiger Holzconstructionen aufgestellt waren, machte einen recht kläglichen Eindruck. Gott sei Dank, wird das auf der nächstjährigen Düsseldorfer Ausstellung, zu deren Besuch übrigens die englischen Schiffbauer seitens des Vorsitzenden der deutschen Schiffbautechnischen Gesellschaft eingeladen worden sind, nicht der Fall sein, und wird dann fraglos jedem Besucher unabweisbar sich das Gefühl aufdrängen, dafs in Deutschland doch eine ganz bedeutende Vorliebe für positive Leistungen und reelle Werthe vorhanden ist. Dieses Princip hatte in Glasgow durchweg die Firma Skoda-Pilsen in ihrer, wenn auch kleinen Stahlguß-Ausstellung verfolgt. Sie hatte dort eine Schraube, eine Maschinen-Grundplatte, Kolben und Maschinenständer, aus Stahlguß hergestellt, zur Ausstellung gebracht. Dicht daneben war dann ein Holzlager der Firma Hawthorn, Leslie & Co. sowie der Darlington Forge aufgestapelt, nämlich ein Hintersteven, ein Ruder u. s. w. Nur eine Kurbelwelle und ein kleinerer gebogener Steven waren echt. Diese Ausstellungen waren in Sonderpavillons und vielfach im Freien untergebracht. Im Hauptgebäude hatten die Cyclops Works Sheffield eine Kasematte für ein 6 Zoll-Schnellfeuergeschütz mit diesem Geschütz zusammen aufgestellt und hoffentlich gegen Feuersgefahr versichert, daneben William Beardmore-Glasgow eine echte Panzerplatte und eine aus Holz aufgestellt. Der Aussteller war aber ehrlich genug, ein Schild anzuhängen, dafs diese Platte nur ein Modell sein solle. An Schiffsmaschinen und Kesseln war auf der Ausstellung so gut wie nichts vorhanden. Eine kleine etwa 5- bis 600 pferdige weifsgestrichene Schiffsmaschine von Rofs und Duncan, sowie eine kleine Barkafsmaschine und dann ein Schiffskessel von Babcock Wilcox im Betriebe waren ziemlich alles, was die Ausstellung nach dieser Richtung hin bot. Freilich hatte noch in einem gesonderten Pavillon die Firma Thornycroft eine Reihe von Kesseldetails aufgestellt, durch welche ihre neuesten Constructionen auf dem Gebiete der Wasserrohrkessel-Fabrication dargestellt werden sollten. Ganz besonders bezog sich das auf den Thornycroft-Schulz-Kessel und den Thornycroft-Marshall-Wasserrohrkessel. Allein es waren hier nur einzelne Kesseldetails, nicht ein vollständiger Kessel aufgebaut. An Hilfsmaschinen für den Schiffbau mufs die Ausstellung der Firma Clarke, Chapman & Co. in Gateshead on Tyne genannt werden. Von ihr waren eine ganze Reihe von Ankerspinnen, Schiffswinden, Capstans u. s. w. in schöner und praktischer Ausführung gebracht worden. Gerade in diesen Specialmaschinen hat jene Firma einen Weltruf. Das Interessanteste für Schiffbauer boten aber auf der Ausstellung die in der That sehr zahlreich aufgestellten Schiffsmodelle aller Arten von Fahrzeugen. Es befanden sich im ganzen etwa 230 bis 240 Schiffsmodelle dort, von denen aber ein grosser Theil sehr historischer Art und ein anderer Theil schon von Paris her bekannt war. Hervorzuheben sind die wundervollen Kriegsschiffsmodelle der Firmen John Brown & Co., Clydebank: „Asahi“ (japanischer Panzer), englische Kreuzer: „Leviathan“, „Terrible“, „Bacchante“, Torpedozerstörer „Arab“; dann ein Torpedobootzerstörer von Hawthorn, Leslie & Co., die Panzer: „Cressy“ und „Abukir“ von 12000 t Displacement und 21 Knoten Geschwindigkeit

bei 21 000 P. S. (Bacchante - Typ), das Truppen-transportschiff „Hardinge“ für die königlich indische Marine, der Kreuzer erster Klasse „Good Hope“ von 14 000 t Displacement, 30 000 P. S. und 23 Knoten Geschwindigkeit der Firma Fairfield & Co. Auch die London und Glasgow Engineering and Shipbuilding Co. in Glasgow hatte sehr hübsche Modelle ausgestellt, u. a. die Kreuzer „Monmouth“ von 9800 t Displacement und 22 000 P. S., außerdem die Kreuzer „Indefatigable“, „Dido“ und „Isis“. Palmers Shipbuilding and Iron Co., Jarrow, hatte ebenfalls eine Reihe schöner Kriegsschiffsmodelle gebracht, so u. a. das Linienschiff „Russel“ von 14 000 t Displacement, 18 000 P. S. und 19 Knoten Geschwindigkeit, das erste Panzerschiff, welches im 20. Jahrhundert unter der Regierung Eduards VII. ablieh und jetzt noch im Bau ist, daneben den Kreuzer „Pique“ von 3623 t Displacement, 9154 P. S. und 19 1/2 Knoten Geschwindigkeit und schliesslich noch den Torpedobootszerstörer „Star“ von 320 t, 6000 P. S. und 30 Knoten Geschwindigkeit.

Neben diesen Kriegsschiffsmodellen befanden sich noch zahlreiche Handelsschiffsmodelle, und zwar waren fast alle Typen vertreten: Schnelldampfer, unter denen an erster Stelle die bekannten Cunard-Dampfer „Campania“ und „Lucania“ figurirten, die sich aber immer noch nicht entschlossen hatten, ihre Aufschrift: „the largest and fastest Ocean steamers of the world“ als überwundenen Standpunkt abzulegen; dann eine grosse Zahl von Passagier- und Frachtdampfern, unter denen leider noch eine ganze Menge Modelle deutscher Rhedereien sich befanden; schliesslich verschiedene Thurmdeckschiffe, Raddampfer, Dampf- und Segeljachten in feinsten Ausführung. Unter letzteren sprang ganz besonders das wundervolle Modell der Dampfjacht „Alberta“ des Königs der Belgier, entworfen von Watson, erbaut von der Alisha Shipbuilding Co. in Troon und mit Maschinen versehen von David Rowan and Son, in die Augen. — Es würde zu weit führen, hier alle diese zahlreichen Modelle zu nennen; es sei nur noch erwähnt, dass die Firma W. Simon & Co. in Renfrew eine grosse Collection ihrer bekannten und äusserst modern eingerichteten Bagger und Bagger-schuten ausstellte. Dafs schliesslich eine Reihe von Firmen für Beschläge und Ausrüstungsgegenstände von Schiffen ihre Fabricate dort ausgestellt hatten, ist selbstverständlich. Hervorgehoben seien hier die schon von Paris her bekannten Firmen John Broadfoot and Son (Bronzeventile), Harvie & Co., Glasgow (Positionslaternen und Lampen), Thomas Utley (Fenster u. s. w.). Auch die grossen Transportgesellschaften, Rhedereien u. s. w. waren theils mit Modellen ihrer Fahrzeuge, theils mit Kabinen in natürlicher Grösse vertreten. Etwas besonders Erwähnenswerthes gab es aber unter diesen Ausstellungsgegenständen nicht.

Fasst man den Gesamteindruck dieser internationalen Industrie-Ausstellung in Glasgow zusammen, so kommt man zu dem Resultat, dafs ihr trotz aller gemachter Reclame grosser Werth nicht zugesprochen werden kann; mit einer gewissen Ruhe darf man von der nächstjährigen Düsseldorfer Ausstellung erwarten, dafs sie dieser Glasgower Concurrentin wohl nach jeder Richtung hin bei weitem überlegen sein und wahrlich einen Vergleich nicht zu fürchten haben wird!

Professor Oswald Flamm - Charlottenburg.

## Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure.

In der am 19. Juni stattgehabten Versammlung sprach Hr. Altmann, Director der Motorfahrzeug- und Motoren-Fabrik Berlin, über:

### Motorfahrzeuge für Lasten-Transport.

Aus den Mittheilungen des Redners ging hervor, dafs das Automobil, wie nicht anders zu erwarten, sich in täglich steigendem Grade in den Gebrauch einführt, und zwar zunächst in höherem Mafse zur Lasten- als zur Personenbeförderung. Namentlich sind es die Geschäftswagen und in zweiter Linie die schweren Lastwagen zum Transport von Lasten bis zu 5, auch 5 1/2 t, womit die Marienfelder Fabrik stark und auf lange Zeit beschäftigt ist. Die Fabrik baut nicht nur die Wagen, sondern auch die Motoren, unter denen der Dampfmotor ganz zurückgetreten ist, der elektrische Motor für Lastwagen sich in den bisherigen Ausführungen als ungeeignet erwiesen hat, dagegen der Spiritus-Motor sich immer mehr einführt, nicht am wenigsten dadurch, dafs er bei dem heutigen Preise für denaturirten Spiritus von 20  $\text{ö}$  das Liter, verglichen mit dem 38 bis 42  $\text{ö}$  kostenden Benzin, Ersparnisse von 16% ergibt. Nur einen Fehler hat der Spiritus-Motor im Vergleich mit andern Explosions-Motoren: er geht schwer an, weil das Einleiten der Verdampfung eine gröfsere Zeit in Anspruch nimmt, als z. B. beim Benzin. Um diesem Mangel zu begegnen, ist man auf den Ausweg gekommen, zumal es sich empfiehlt, das Automobil nicht auf einen einzigen Motor anzuweisen, einen Doppelmotor zu bauen, wovon der eine mit Benzin, der andere mit Spiritus betrieben wird. Diese Einrichtung hat sich bestens bewährt und das Automobil ungleich beweglicher als vorher gemacht. Man darf jetzt sagen, das Automobil ist aus den Versuchsstadien heraus und seine Leistungsfähigkeit mit Bezug auf verschiedenen Weg, Asphalt, Pflaster verschiedener Güte, Macadam, sowie auf Steigungsverhältnisse und Geschwindigkeit theoretisch und praktisch gehörig festgestellt. Das war nicht leicht, da die Ansprüche sehr verschieden, manchmal übertrieben hohe und unbillige, die Betriebskosten aus mancherlei Gründen auch stark von localen Verhältnissen abhängig sind. So kostet bei einem und demselben Modell eines Last-Automobils die Betriebsstunde in Berlin 32, in Budapest nur 26  $\text{ö}$ . Im Durchschnitt ergibt sich, verglichen mit Pferdebetrieb, eine Ersparnis von 18 bis 20%, wobei Reparaturen reichlich und Abnutzung unter Zugrundelegung einer 10jähr. Gebrauchsfähigkeit mit 15% berücksichtigt sind.

Den zweiten Vortrag des Abends hielt Regierungsbaumeister Buhle über:

### Getreide-Förderungs- und Lagerungs-Anlagen

im Anschlus an Mittheilungen, die Commerzienrath Lemmer-Braunschweig in der Kieler Hauptversammlung gemacht hatte. Der Vortragende kennt die grossen amerikanischen, sowie die bedeutendsten europäischen Silospeicher und die damit zusammenhängenden Entladungs- und Ladungs-Einrichtungen aus eigener Anschauung. Er hat daraus die Ansicht gewonnen, dafs die von deutschen Ingenieuren hergestellten Anlagen den vorbildlichen amerikanischen in allen Stücken ebenbürtig und bei ausgezeichneter Solidität durch Berücksichtigung des ästhetischen Moments bevorzugt sind. Der Beweis dessen gelang dem Redner bestens, indem er die bedeutendsten Anlagen dieser Art hüben und drüben in trefflichen Lichtbildern vorführte. Welche kolossalen Abmessungen hierbei vorkommen, zeigte ein Riesen-Silospeicher in Buffalo am Erie-See, der 60 000 t Getreide fafst und Einzelzellen enthält, die je 300 bis 1860 t aufnehmen können. Diese Grösse der Einzelzellen hat Europa Amerika nicht nachgemacht, doch giebt es in Liverpool einen Silo von 300 sechseckigen Zellen zu 250 t. Der grösste Speicher auf dem Festlande ist der von Luther-Braunschweig gebaute, 50 000 t aufnehmende Speicher in Genua; der grösste deutsche Speicher mit einer Fassungskraft von 40 000 t befindet sich in Königsberg, viele kleinere sind in den Flufshäfen und im Binnenlande vorhanden.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Spaniens Eisenindustrie im Jahre 1900.

Die Eisenerzförderung betrug im Jahre 1900 8520246 t gegen 9397733 t im Vorjahre; die Abnahme beträgt somit 877487 t oder etwa 9 1/3 %/o. Die Gesamtförderung vertheilt sich in folgender Weise:

	1899	1900
Vizcaya . . . . .	6 495 564	5 317 920
Santander . . . . .	1 158 169	1 117 017
Murcia . . . . .	668 947	806 709
Almeria und Granada . . . . .	537 144	562 758
Sevilla . . . . .	309 688	365 434
Oviedo . . . . .	65 944	61 000
Malaga und Jaen . . . . .	66 575	68 691
Navarra . . . . .	30 161	32 702
Guipúzcoa . . . . .	27 618	17 476
Lugo . . . . .	14 000	104 110
Andere Provinzen . . . . .	23 923	66 429
<b>Zusammen</b>	<b>9 397 733</b>	<b>8 520 246</b>

Der größte Theil der Eisenerzförderung liegt in den Händen von zwei Gesellschaften, nämlich der „Orconera“ und der „Franco-Belga“ in Bilbao. Dieselben gewannen:

	Orconera		Franco-Belga	
	1899	1900	1899	1900
Rubio . . . . .	939305	922106	775583	578357
Campanil . . . . .	14837	13636	—	—
Spath, geröstet . . . . .	64733	76871	28659	2968
<b>Zusammen</b>	<b>1018875</b>	<b>1012613</b>	<b>804042</b>	<b>581325</b>
gegen d. Vorjahr	—	-6262	—	-222717

Die Eisenerzausfuhr belief sich im Berichtsjahre auf 7823270 t gegen 8613137 t im Jahre 1899; die Verringerung beträgt somit 789867 t. Die Erzausfuhr vertheilt sich auf die einzelnen Länder wie folgt:

	1899	1900	Unterschied
Großbritannien . . . . .	6 224 229	5 484 323	-
Holland (f. Deutschl.) . . . . .	1 416 198	1 268 632	-
Frankreich . . . . .	443 818	450 749	+
Belgien . . . . .	254 860	247 351	-
Deutschland . . . . .	128 251	172 496	+
Ver. Staaten . . . . .	132 422	195 961	+
Oesterreich . . . . .	13 350	1 800	-
Portugal . . . . .	9	16	+
<b>Zusammen</b>	<b>8 613 137</b>	<b>7 823 270</b>	<b>-</b>

In Spanien selbst wurden an Eisenerzen verbraucht:

Provinzen	Werke	Eisenerz
Vizcaya	Altos Hornos . . . . .	187 189
	Vizcaya . . . . .	216 723
	San Francisco des Desierto . . . . .	59 545
	Santa Ana de Bolueta . . . . .	6 200
	Parisina Concepción . . . . .	4 700
<b>Zusammen Vizcaya</b>		<b>474 357</b>
Asturien	Mieres . . . . .	26 500
	Duro-Felguera . . . . .	27 857
	Moreda y Gijón . . . . .	39 600
<b>Zusammen Asturien</b>		<b>93 957</b>
Navarra	Bidasoa . . . . .	9 800
Alava	Araya . . . . .	10 162
Guipúzcoa	San Pedro de Elgoibar . . . . .	8 100
Logroño	La Numancia de Ezcaray . . . . .	800
Malaga	Altos Hornos de Malaga . . . . .	10 000
<b>Zusammen</b>		<b>50 000</b>
<b>Insgesamt</b>		<b>657 176</b>

An Eisen und Stahl wurden i. J. 1900 erzeugt:

Provinzen	Roheisen	Bessemer-Blöcke	Siemens-Martin-Blöcke	Puddel-eisen	Eisen und Stahl gewalzt u. geschmied.
Vizcaya . . . . .	231 650	91 186	37 592	14 480	146 471
Asturien . . . . .	43 804	—	19 356	29 064	37 306
Uebrige . . . . .	18 664	400	2 200	21 501	25 644

Zusammen 294 118 91 586 59 148 65 045 209 421  
im J. 1899 299 765 68 300 49 350 66 568 173 566

Die Roheisenausfuhr betrug 20 169 t (gegen 40 919 t im Vorjahre) und vertheilt sich wie folgt:

	1899	1900
Deutschland . . . . .	10 128	4 025
Italien . . . . .	9 695	4 956
Frankreich . . . . .	7 334	4 331
Großbritannien . . . . .	4 593	5 141
Holland . . . . .	5 557	309
Belgien . . . . .	3 028	1 300
Dänemark . . . . .	280	—
Uebrige Länder . . . . .	4	107

Zusammen . 40 619 20 169  
(Nach „Revista Minera“ 1901, Nr. 1818.)

### Wasserleitungsrohre aus Stahlblech.

Von Perth in Westaustralien nach Coolgardie, dem Mittelpunkt eines ausgedehnten Goldfeldes,\* wird eine Wasserleitung gelegt, die namentlich wegen der Eigenart der dabei zur Verwendung kommenden Leitungsrohre aus Stahlblech beachtenswerth erscheint. Die Stahlrohre der rd. 500 km langen Leitung werden in Längen von 9,14 m verlegt. Das Gewicht jedes Stückes sammt Flantsch beträgt 1 t, das Gesamtgewicht der Leitung etwa 70000 t. Ueber die Construction der Rohre, die nach ihrem Erfinder Ferguson in Melbourne benannt werden, berichtet das „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ etwa Folgendes:

Die Rohre werden aus je zwei langen, halbkreisförmig gebogenen Blechen in der Weise hergestellt, daß die Ränder der beiden Rohrhälften durch eine Maschine breit gestaucht, dann übereinander gelegt und durch Laschen unter hydraulischem Druck fest miteinander verbunden werden. Vorstehende Abbildung zeigt, wie die beiden Ränder der Rohrhälften zwischen den Flantschen der I-förmigen Lasche eingepreßt sind, so daß gleichsam eine dichte Schwalbenschwanzverbindung entsteht.

Der Gang des Processes ist folgender: Nachdem die Platten durch ein Paar Richtwalzen gegangen sind, werden sie durch Kreissägen in die erforderlichen Längen geschnitten und kommen dann auf die Hobel- und Stauchmaschine, welche in einer Bewegung die Platten hobelt und die Ränder staucht. Eine zweite Stauchmaschine formt die Ränder weiter um und schließlich wird die Platte unter Walzen halbkreisförmig gebogen. Das Zusammenfügen zweier durch I-förmige Laschen verbundener Rohrhälften erfolgt in der Pressmaschine. Diese besteht aus einem schweren Rahmen, der das Ober- und Untergesenk trägt, zwischen denen

\* Siehe „Stahl und Eisen“ 1898 Seite 242.



das Rohr hindurchgeht, und einem in das Rohr hineingehenden Mittelstück, welches das Gegengesenk hält. Zwischen diesen Gesenken oder Backen werden die Laschen und Rohrkanten unter hydraulischem Druck zusammengepresst, indem das Rohr auf einem fahrbaren Gestell langsam unter der Pressvorrichtung hindurchgeht. Hiernach wird das Rohr auf 28 Atm. inneren Druck geprüft und dann mit Asphalt gestrichen.

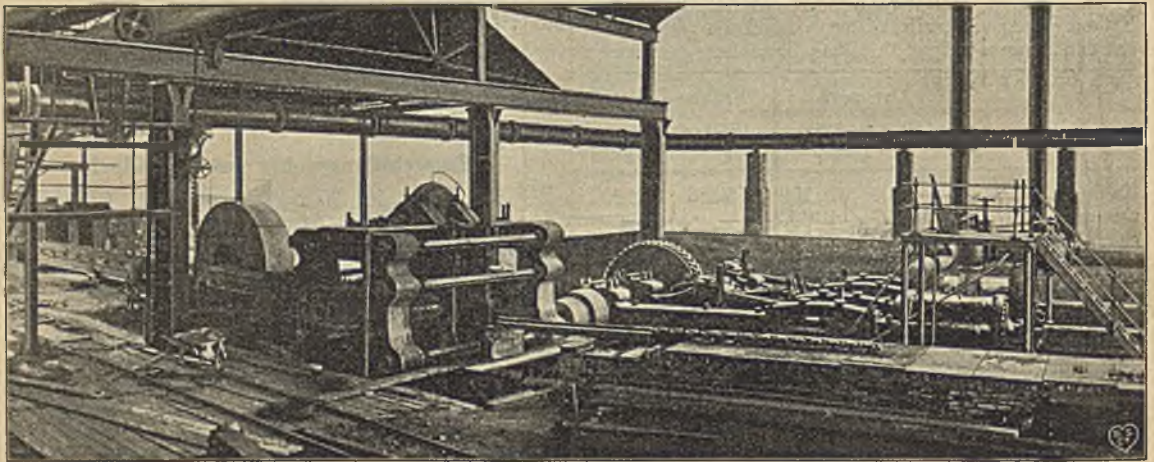
Die gepresste Naht soll bedeutend fester sein wie das Blech selbst. Da in jeder Minute etwa sechs solcher Rohre fertiggestellt werden können, stellen sich dieselben billiger als genietete Rohre. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß der Reibungswiderstand des Wassers in diesen Rohren geringer ist, da die vorspringenden Nietköpfe fehlen. Zur Verbindung der einzelnen Rohre miteinander dienen stählerne Ringe, deren Abdichtung durch Blei erfolgt.

### Nahtlose Walzketten.

Die „Engineers Gazette“ Nr. 158 und die „Shipping World“ Nr. 406 sowie verschiedene englische Tagesblätter berichten über eine vor kurzem stattgehabte

die stehen gebliebenen Bärte, wenn die Fertigstellung nicht auf warmem Wege erfolgen soll, auf kaltem Wege ausgestanzt werden und auch die Trennung der Glieder mittels besonderer Hobelmaschinen rasch erfolgt, so daß die etwa 28 m lange, fertige Stegkette abgenommen werden kann. Es sind indessen bedeutend längere Stäbe gemacht worden und hängt dieses von der Ofenherdlänge ab, die zur Verfügung steht. Die Streckung war 52 bis 68 %. Die Probeentnahme geschieht nach Wahl der Abnehmer an einem Ende durch Abschneiden des vierten Gliedes. Die Verbindung des in England etwa 28 m lang verlangten Stegkettentrangs wird mittels zwei Doppel-Verbindungs-Schäkel von höherer Festigkeitsziffer bewirkt. Die Abnahme geschah durch Beamte des englischen Lloyd sowohl bei den Vor- als Fertigstäben und ergab ein einheitliches Resultat entsprechend der gewünschten Qualität, wie sie hier zu Lande amtlich und u. a. auch auf der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven seinerzeit festgestellt worden ist. Je nach Wahl der Qualität wird die beste geschweißte Kette um 50 bis 140 % übertroffen. Die Abfälle sind minimal.

Die Vorführung fand allgemeine Anerkennung. Die englische Gesellschaft steht im Begriffe, Walzen



Vorführung des Klattischen Walzverfahrens zur Herstellung nahtloser Walzankerketten (bei denen Steg und Glied aus einem Stück besteht) auf dem Werke der Rolled Weldless Chain Co. Ltd. zu Newcastle on Tyne vor einer auserwählten Gesellschaft von Hafens- und Schiffbau-Ingenieuren sowie Notabeln der Umgegend des Tyne-Reviers.

Das vorstehende Bild giebt einen Theil der Anlage wieder; das zum Theil im Untergrund stehende Walzgerüst ist etwa 300 t schwer und wird durch eine mit  $8\frac{2}{3}$  Atm. Dampfspannung betriebene Reversiermaschine, die zwei Cylinder von 1220 mm Durchmesser besitzt, getrieben. Der auf dem Bilde nicht sichtbare Rollöfen, welcher die sauren oder basischen Siemensstahl-Vorstäbe auf Weißhitze bringt, ist 23 m lang und 8 m breit und wird mit sieben durch Unterwind und Oberwind betriebene Halbgasfeuer geheizt. Das Einsetzen der Stäbe wird mit dem Dampfhaspel und Kettenzuge besorgt. Ein zwischen Ofen und Walzwerk verschiebbarer Rollengang mit Dampftrieb vermittelt das Einbringen des etwa 2 t schweren heißen Vorstabs für 45 mm-Stegketten in die Walzen, deren Durchmesser 1,7 m beträgt. Ein Rollengang hinter dem Walzwerk befördert den in einem Stiche innerhalb 10 Sekunden zu einem Kettenstabe geräuschlos umgewandelten Vorstab zur Säge, welche die Enden abschneidet, und zum Kühllager der Fertigstellung, wo

für Stegketten bis zu 65 mm Gliederstärke, welche im Stab ein Gewicht von etwa  $4\frac{1}{2}$  t haben, sowie für Kranketten und Schleppschiffahrtsketten zu fertigen, und hat auf demselben Walzwerk auch die Herstellung von in England gebräuchlichen konischen Eisenbahn-Wagenachsen in mehrfachen Längen, die sonst geschmiedet wurden, aufgenommen.

### Die Vacuum-Windform.\*

Während bisher die Kühlung der Windformen der Hochöfen durch unter Druck eingeführtes Wasser geschieht, wird vorgeschlagen, das Wasser durch die Formen und die damit zu verbindenden Röhren durch Pumpen anzusaugen.

In der Zeichnung (Fig. 1 und 2) zeigt A einen kleinen Wasserbehälter, welcher von der oben liegenden Wasserzuleitung B aus voll gehalten wird. Ein Saugrohr a, mit Sieb versehen, führt aus diesem Behälter zur Form; dieselbe ist durch ein zweites Rohr b mit der Saugleitung C verbunden. Der Behälter A wird durch ein unten in die Zuleitung eingeschaltetes Schwimmerventil vor dem Ueberlaufen bewahrt, oder ein Hahn

\* „The Iron and Coal Trades Review“ vom 17. Mai 1901, S. 1029.

an der Leitung C wird so eingestellt, daß immer nur die nöthige Menge Wasser zuläuft.

Die Uebelstände der Kühlung der Windformen durch Druckwasser, welche jedem Hochöfner genügend

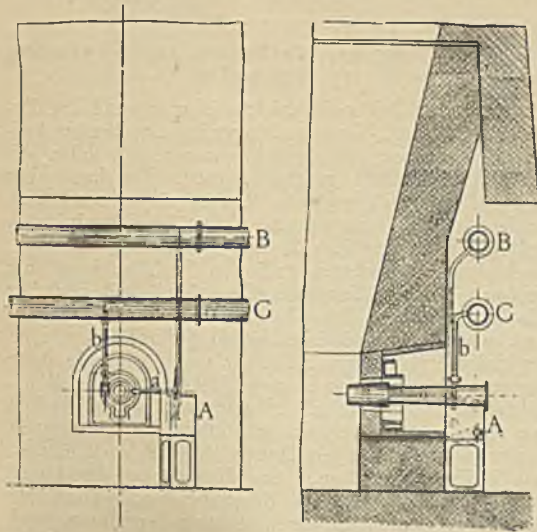


Fig 1 bis 3 Vacuum-Windform.

bekannt sind, sollen durch diese Vacuum-Windform ganz vermieden sein. Selbst wenn in die Form ein Loch geschmolzen sei, könne kein Wasser in den Ofen gelangen. Man könne mit der Leitung eine automatische wirkende Vorrichtung verbinden, welche sofort anzeige, wenn eine Form undicht geworden sei.

Das Blast Furnace Power Syndicate Limited, Moorgate Street, London E. C., hat den Vertrieb dieser Einrichtung, welche als Fosters Patent bezeichnet ist.

L.

### Steinkohlen in Rhodesia.

Eine Commission von Sachverständigen hat das Vorkommen von Steinkohlenlagern in Rhodesia, etwa 180 Meilen nordwestlich von Bulawayo bestätigt. Die Kohlen sind von guter Beschaffenheit, ihre Menge wird auf 1500 Millionen Tonnen geschätzt. Die Eisenbahn vom Kap nach Kairo wird dieses Kohlenrevier durchschneiden.

(Nach Informations et Reinseignements de l'Office national du Commerce extérieur)

### Neue Industriebahnen im Ural.

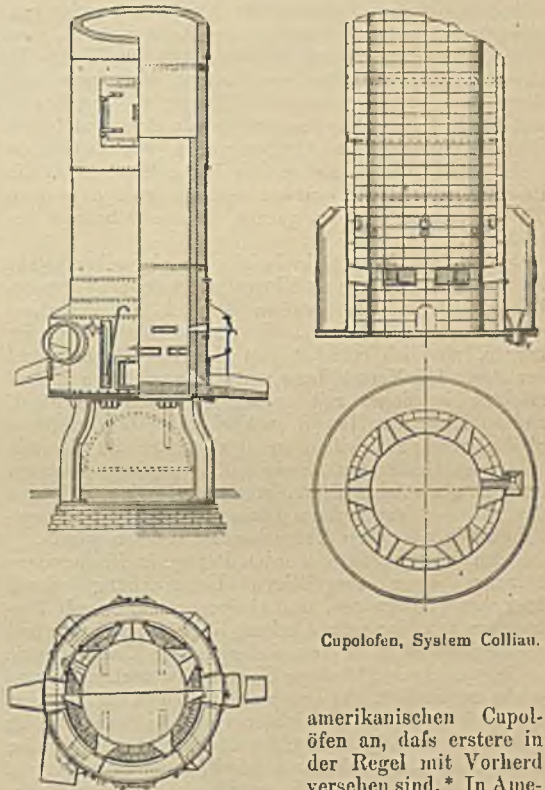
Im Vergleich zur Bedeutung des Bergbaues im Ural waren die dortigen Transportgelegenheiten bisher nur schwach entwickelt. Alle Bahnen im Bergbaubezirk des Ural zusammengenommen haben bis jetzt nur einen Schienenstrang von 312 Werst\* Länge, wovon 150 Werst auf die Demidowschen Fabriken, 100 Werst auf den Bogoslowksischen Bezirk, 40 Werst auf Alapajewsk und 22 Werst auf Lyswa kommen. Zur Zeit sind Voruntersuchungen zum Zweck der Anlage neuer Linien im Gange, die, wenn sie zur Ausführung kommen, die Gesamtlänge des Schienen-

netzes auf 1792 Werst erhöhen würden. Eine Linie soll die Lyswenskische Fabrik mit der bestehenden Linie Samara—Slatoust verbinden und eine Länge von 720 Werst haben, eine zweite Linie, mit einer Länge von 760 Werst, soll in der Richtung Newjansk—Irbit—Tabarinskoje führen. Die neuen Bahnen dürften der Entwicklung des Bergbaues und Hüttenbetriebes im Ural in hohem Maße förderlich sein.

(„Rigasche Ind.-Ztg.“)

### Amerikanische Cupolöfen.

In einem Artikel, den Dr. R. Moldenke, Secretär der American Foundry Association, in „Cassiers Magazine“ Mai 1901 veröffentlicht, giebt er als charakteristischen Unterschied zwischen europäischen und



Cupolofen, System Colliat.

Cupolofen, System Whiting.

amerikanischen Cupolöfen an, daß erstere in der Regel mit Vorherd versehen sind.\* In Amerika sind nach seiner Angabe Cupolöfen System Colliat und System

Whiting am meisten eingeführt. Wir geben von beiden Oefen die vom Verfasser veröffentlichten Abbildungen wieder; beiden Anordnungen ist gemeinsam, daß ein Theil der Düsen mit flachem Querschnitt, der nach innen zu sich verbreitert, angeordnet sind. Bei der Construction von Colliat besteht die obere Reihe der Düsen nur aus vier schräg nach unten verlaufenden kreisrunden Düsen.

### Bergwerksbetrieb in Portugal.

Unter allen natürlichen Hilfsquellen Portugals nehmen die mineralischen Schätze den ersten Platz ein. In vielen Bezirken finden sich Ablagerungen von Eisen, Antimon, Kupfer, Zinn und Kohle. Diese

\* Wir möchten die Richtigkeit dieses Unterschiedes bezweifeln, da bei uns die Mehrzahl der Cupolöfen ohne Vorherd gebaut wird.

Die Red.

\* 1 Werst = 1,06 km.

Minerale, die in einigen Theilen des Landes sogar im Ueberflufs vorhanden sind, können bei zweckmäßiger Ausbeutung eine Quelle erheblichen Wohlstandes für Portugal werden. Insgesamt sind bisher 560 Concessionen für Bergwerksbetriebe auf einer Gesamtfläche von rund 110 320 engl. Acres\* erteilt worden. Davon entfallen 512 Concessionen für eine Fläche von 67 386 Acres auf Erzbergwerke, 29 mit 18 340 Acres auf Kohlenlager, 12 mit 22 700 Acres auf Eisen- und Kohlengruben, 7 mit 1894 Acres auf Ablagerungen von Asphalt, Graphit, Asbest u. s. w. Aber die concessio-nirten Minen sind noch wenig bearbeitet, zum großen Theil sogar unberührt geblieben, ungeachtet des Umstandes, dafs nur wenige von ihnen tiefer Bohrungen benötigten und im Gegentheil viele reiche Lager bequem Jahre hindurch ausgebeutet werden können, bevor erhebliche Aufwendungen für das Abteufen notwendig werden. Thatsächlich in richtigem Betriebe befinden sich zur Zeit nur die Kupferbergwerke von San Domingos und Tinoca, die Kohlengruben von Pejao, Buarcos, Passal de Baixo und San Pedro da Cova, die Mangangruben von Freixal, Ferragudo und Cerro das Camas Freixas, die Zinngruben von Braçal und Malhada, die Eisenerzgruben von Ayres und San Bartholomeo und die Antimongruben von Tapada do Padre und Valle de Achas. In diesen Werken ist die Production verhältnismäßig gering, und nur etwa 8000 Personen sind im ganzen in den Betrieben beschäftigt.

Von finanziellen Schwierigkeiten abgesehen, steht Portugals Wachstum als Mineralproducent ein schweres Hindernis in dem großen Mangel an Verkehrs-erleichterungen entgegen. Fast alle Gruben liegen im Innern, ziemlich entfernt von den Eisenbahnen und der See. Die Verschiffung von Erzen nach den Hauptmärkten ist daher mit großen Unkosten verknüpft, und so lange der Mangel an Verkehrsmitteln bestehen bleibt, wird zweifellos an den weiter im Inlande gelegenen Gruben nur wenig gethan werden. Indessen ist dort ein solcher Erzreichtum vorhanden, dafs sich das Anlegen von Schienensträngen nach den Hauptbahnlinien oder dem Meere bezahlt machen würde.

Im letzten Jahre wurden Portugals Eisenerzvorkommen einer sorgfältigen Untersuchung durch Ingenieure unterzogen, weil einige unternehmende Portugiesen den Plan gefaßt haben, Hochöfen zu bauen und so den Grundstein zu einer einheimischen Eisenindustrie zu legen. Eine Fülle von Eisenerz ist vorhanden und leicht zugänglich, die Lager sind reich genug, um eine ausgedehnte Industrie nicht nur zur Befriedigung des inländischen Bedarfs, sondern auch zur Arbeit für den Export viele Jahre hindurch mit Rohstoff zu versorgen. Auch Kohle ist reichlich zur Hand, denn San Pedro da Cova allein besitzt Anthracitlager von 4000 Acres Umfang, und der Weichkohlenvorrath von San Pedro wird auf 11 500 000 Tonnen geschätzt. Außerdem giebt es in Leiria ein großes Lager von Braunkohle, deren Brauchbarkeit schon erprobt ist, ferner können die Stückkohlen-Gruben von Cabo-Mondege, deren Reichtum unschätzbar sein soll, mit Leichtigkeit 80 000 bis

100 000 Tonnen jährlich ausbringen. Von anderen für die Stahlindustrie brauchbaren Mineralien sind Kalkstein und Manganerze in Menge und guter Beschaffenheit im Lande vorhanden.

(Nach The Eng. and Min. Journal)

### Die Ausnutzung der Torfmoore zur Gewinnung von Heizstoffen

ist in neuerer Zeit mehrfach im Vordergrund der Erörterung gewesen. Vor allen Dingen ist von jeher zur Ausnutzung der Moore erforderlich gewesen, dafs denselben die nöthige Vorfluth geschaffen wird. Das kann aber nicht allein durch einfache Wassergräben geschehen, sondern aufser ihnen müssen als größere Recipienten tief eingeschnittene Kanäle zur Ausführung kommen, die bis zu den nächsten größeren Flußläufen geführt werden. Diese größeren Kanäle, wie sie seit altersher alle Mooregenden, besonders in Holland und Ostfriesland, neuerdings auch in Oldenburg, durchziehen, sind für kleinere Fahrzeuge befahrbar und fördern in ihrer Eigenschaft als Verkehrswege die gesammte Moor-Cultivirungsarbeit deshalb so sehr, weil sie, abgesehen von anderem Güterverkehr, vor allem die Abfuhr von Torf und die Zufuhr von Düngmitteln, Schlick u. s. w. aufs billigste gestatten. Sie dienen also der Landwirthschaft doppelt, als Schifffahrtskanäle und als Vorfluther. Durch die Entwässerung der Moore wird zunächst erreicht, dafs die obere leichte Moortorfschicht völlig trocken gelegt wird, so dafs dieser hellfarbige Moortorf von dem tiefer liegenden schwarzen eigentlichen Brenntorf abgehoben und zunächst zu Torfstreu und Torfmüll verarbeitet werden kann. Der Brenntorf wird in „Soden“ gestochen und muß zum Austrocknen zunächst auf- sowie mehrmals umgestapelt (geringelt) werden. Je nachdem der Sommer mehr oder weniger trocken ist, dauert das Trocknen des Brenntorfs oft sehr lange Zeit, ja bis ins folgende Jahr. Dabei hat der Torf in dieser Bearbeitung nur geringeren Brennwerth. In neuerer Zeit ist man daher darauf bedacht, diese Austrocknung durch Pressen herbeizuführen. Der Torf wird zu dem Zwecke in hydraulischen Pressen einem starken Druck unterworfen, wobei er das Wasser fast völlig abgiebt. Eine Nachtrocknung wird in Trockenöfen herbeigeführt. Um nun aber den Brenntorf mehr „salonfähig“ zu machen, werden aus demselben unter hohem Druck wie aus der Braunkohle Torfbriketts hergestellt, welche die äußere Erscheinung der Braunkohlenbriketts zeigen. Andererseits wird aber auch der Torf in besonderen Oefen zu Torfkohle bzw. Torfkoks verarbeitet. Die zu allen diesen Arbeiten erforderliche Kraft liefern Dampfmaschinen, denen der Dampf aus mit Torf geheizten Dampfkesseln zugeführt wird. Aber auch bei Dampfkesselfeuerungen wird der Torf vortheilhafter zunächst in besonderen Generatoren vergast, und die gewonnenen Gase werden zur Dampfkesselheizung benutzt. Ebenso können diese Torfgase zur Verarbeitung von Eisen und zu anderen Heizzwecken verwendet werden. Im Oldenburgischen Hochmoore besteht schon seit langen Jahrzehnten in der Moorcolonie Augustfehn ein Eisenwerk, welches derartige Torfgasöfen verwendet.

\* 1 Acre = 40,5 a.

## Industrielle Rundschau.

### Westfälisches Kokssyndicat in Bochum.

In der am 9. Juli in Bochum abgehaltenen Versammlung der Kokereibesitzer erstattete der Vorstand zunächst einen Bericht über die zeitige Marktlage. Aus demselben ist zu entnehmen, dafs sich der Koks-markt seit der letzten Versammlung vom 8. Juni d. J.

weiterhin verschlechtert hat, und dafs eine größere Anzahl von Hochöfen theilweise wegen Absatzmangels, theilweise wegen höherer Gewalt niedergeblasen wurde, so dafs die Gesamtzahl dieser Oefen jetzt auf 72 gestiegen ist. Hierdurch hat das Mißverhältnis zwischen Nachfrage nach und Herstellung von Koks sich weiterhin vergrößert. Der Vorstand entwickelte eingehender

die Gründe, die zu diesem Niedergang in der Eisenindustrie geführt haben, an der Hand von Zahlen über Roheisenerzeugung und Roheisen-Aus- und Einfuhr. Was die Koksherstellung betrifft, so stellt sich dieselbe in der ersten Hälfte dieses Jahres nur um 3% geringer wie im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Aus den erwähnten Gründen wurden von den für das erste Halbjahr verkauften 4754615 t jedoch nur 3614721 t abgenommen, so daß namentlich infolge des Unvermögens der Eisenindustrie, die gekauften Mengen zu verbrauchen, allein in den ersten 6 Monaten ein Ausfall von 942884 t = 20% entstand. Dieser Ausfall entfällt mit 821000 t allein auf die Hochofenwerke. Diese Zahlen liefern nach dem Bericht des Vorstandes den Beweis, daß das Kokssyndicat auf die Lage der Hochofenwerke die weitestgehende Rücksicht genommen hat. Weiterhin erwähnt der Bericht, daß bei der gegenwärtigen starken Einschränkung der neue Zuwachs an Koksöfen ganz außerordentlich ins Gewicht fällt. Während das Jahr 1899 nur einen Zuwachs von zehn Koksöfen aufwies, traten im Jahre 1900 847 neue Öfen hinzu. Für die Zeit vom 1. Juni 1900 bis 1. Juni 1901 entfällt auf die für diese Zeit in Betracht kommenden 885 neue Öfen ein Zugang an Betheiligung von 1192360 t. Die neuen Koksöfen haben die Betheiligung erhöht um 16½%. Die für den Monat Juni beschlossene 25procentige Einschränkung wurde durch Minderabnahme der Verbraucher voll in Anspruch genommen. Um der andauernden Uebererzeugung zu steuern und den Unternehmern Zeit zu lassen, ihre Bestände aufzubrechen, wurde beschlossen, für das dritte Vierteljahr eine Einschränkung von 33⅓% durchzuführen. Für den gleichen Zeitraum wurde die Umlage auf 3% festgesetzt.

#### Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vorm. Johann Caspar Harkort in Duisburg.

Das Gewinn- und Verlust-Conto für 1900 weist nach Abschreibungen im Betrage von 152918,20 M einen Gewinnüberschufs nach von 438114,21 M, welcher sich zusammensetzt: aus dem Gewinnvortrag von 1899 12878,75 M und aus dem Reingewinn von 1900 425235,46 M. Nach Abzug der Gewinnantheile für Aufsichtsrath, Vorstand und Beamte mit zusammen 48750 M würden zur Gewinnvertheilung 9% auf die Vorrechtsactien und 8% auf die Stammactien, sowie ein Vortrag auf eine Rechnung von 14364,21 M verbleiben. Die Beschäftigung des Werkes war im Brücken- und Wagenbau befriedigend, im Walzwerk ungenügend. Neue Aufträge waren nur in beschränktem Umfang und zu weichen Preisen erhältlich.

#### Locomotivfabrik Krauss & Comp., Actiengesellschaft in München und Linz a. D.

Der Einleitung des Berichts des Vorstandes über das Jahr 1900 entnehmen wir:

„In unserem vorjährigen Berichte hatten wir Veranlassung zu betonen, daß das Betriebsjahr 1899 ganz außerordentlich gesteigerte Anforderungen an unsere Leistungsfähigkeit gestellt habe; das damals Gesagte trifft für die verfllossene Betriebsperiode in noch erhöhtem Maße zu. Unsere drei Werke waren während des ganzen Jahres bei einem um 22% höheren Arbeiterstande vollauf beschäftigt. Gleichwie im Vorjahre mußten wir zu Ueberschichten unsere Zuflucht nehmen, um den übernommenen Lieferungsverbindlichkeiten thunlichst Rechnung zu tragen. Dessenungeachtet lag es noch immer außer dem Bereiche unserer Macht, Terminüberschreitungen gänzlich zu vermeiden, wofür die Ursache darin zu suchen ist, daß wir mit diesem Uebelstande schon seit Jahren kämpfen, ohne daß es

uns bislang gelungen wäre, einen Ausgleich zu erzielen; außerdem sind aber auch die im ersten Halbjahr 1900 noch andauernden Schwierigkeiten in der Beschaffung des Rohmaterials und der Hilfsstoffe unseren bezüglichen Bestrebungen hemmend im Wege gestanden. Eine Folge dieser unleidlichen Verhältnisse war die Einforderung der verwirkten Versäumnisstrafen durch unsere Auftraggeber, und wir hätten in dieser Hinsicht in der That recht namhafte Verluste zu verzeichnen, wenn nicht unsere Hauptabnehmer, die Generaldirection der Kgl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die Direction der Pfälzischen Eisenbahnen, in höchst loyaler Weise und in Bekundung außerordentlichen Wohlwollens uns auch diesmal wieder einen erheblichen Theil der verschuldeten Conventionalstrafen nachgelassen und die Liefertermine hinausschoben haben würden. Im Hinblick auf die im letzten Jahre vollendeten Neu- und Ergänzungsbauten in Verbindung mit der Aufstellung einer großen Anzahl allerdings vorwiegend verspätet zur Anlieferung gelangter Werkzeugmaschinen halten wir uns einigermassen zu der Annahme berechtigt, daß Terminüberschreitungen im bisherigen Umfange als ausgeschlossen betrachtet werden können.

Die verfllossene Betriebsperiode weist wiederum eine Steigerung unserer Production auf. Die Production des Jahres 1900 überflügelte diejenige des vorausgegangenen Geschäftsjahres um ein Erhebliches und stellt die höchste Jahresleistung dar, die wir seit Bestehen des Unternehmens erzielt haben. Unsere Ausfuhrgeschäfte sind daran bemerkenswerth betheiligt. Auch bezüglich unserer Special-Abtheilung — Bau von Weichen- und Signalcentralisirungen — können wir uns nur günstig äußern; dieselbe war während des ganzen Jahres gut beschäftigt, und ist es auch hier zur unabweisbaren Nothwendigkeit geworden, außergewöhnliche Anstrengungen zu machen, um die gestellten Aufgaben zu lösen. Im Betriebsjahre 1900 haben wir insgesamt 271 Locomotiven zur Ablieferung gebracht; hiervon entfallen 189 Stück mit einem Facturawerthe von 6705674 M auf das Inland und 82 Stück mit einem Facturawerthe von 1382030 M auf das Ausland. Die Gesamtproduction, die Lieferung von Reservebestandtheilen, ausgeführte Locomotiv- und sonstige Reparaturen, sowie die Arbeiten für Eisenbahnsicherungswesen eingeschlossen, beziffert sich auf 11715427,04 M gegen 8997578,82 M im Vorjahre, mithin mehr um 2717848,22 M = 30,20%.

Die Abschreibungen belaufen sich auf 176294,86 M. Zur Verfügung der Generalversammlung stehen 1475587,65 M. Es wird vorgeschlagen, hieraus außer der 5%igen Verzinsung des Actienkapitals weitere 10% als Superdividende, im ganzen also 15% Dividende zur Vertheilung zu bringen.

#### Mansfeldsche Chamotte- und Magnesit-Ziegelfabrik, Actien-Gesellschaft in Budapest.

Der im Geschäftsjahr 1900 erzielte Bruttogewinn beträgt 402964,41 Kr; als Reingewinn verbleiben nach Abzug der Spesen und Abschreibungen 207288,70 Kr. Es wird vorgeschlagen, 2% = 4145,77 Kr. dem Reservefonds zu überweisen, 200000 Kr. (18%) als Dividende zu vertheilen und den Rest in Höhe von 3142,93 Kr. auf neue Rechnung vorzutragen. Dem Geschäftsbericht ist ferner zu entnehmen, daß die Gesellschaft mit der bisher in Eichberg (Oesterreich) ansässigen belgischen Actiengesellschaft für Magnesit-Industrie sich zu vereinigen gedenkt, was in der Weise geschehen soll, daß sie sämtliche Actien der belgischen Gesellschaft freihändig erwirbt und die vereinigten Werke unter der geänderten Firma „Magnesit-Industrie A.-G.“ fortführt.

### Maschinenfabrik Bruchsals, Actiengesellschaft, vormals Schnabel & Henning in Bruchsals.

Die Abschreibungen für 1900 belaufen sich auf 155 578,36 *M.* Der Uberschufs beträgt 722 280,32 *M.*, der wie folgt vertheilt wird: 20% Dividende auf das Actienkapital = 400 000 *M.*, Tantiemen 115 189,64 *M.*, Reservefonds II 50 000 *M.*, Arbeiter- und Beamten-Unterstützungsfonds 25 000 *M.*, Pensionskasse der Angestellten 30 000 *M.*, Neubau-Reservefonds 80 000 *M.*, Fabrikkrankenkasse 5000 *M.*, Saldo auf neue Rechnung 17 090,59 *M.*

### Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. H. Breuer & Co., Höchst am Main.

Trotzdem die Coniunctur in der Eisenindustrie in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres 1900 nachgelassen hat, waren die gesammten Werkstätten des Werks bis Ende des Jahres nahezu voll beschäftigt. Im letzten Semester gingen die Aufträge nicht so zahlreich ein, als im ersten. Der im ersten Halbjahr 1900 erzielte Mehrumsatz von 300 000 *M.* erlitt im zweiten Halbjahr wieder einen Abbruch von 50 000 *M.*, immerhin ist der Gesamtumsatz gegen das Vorjahr noch um 250 000 *M.* gestiegen. Die Gesamtanschaffungskosten der vorhandenen Fabrik-Einrichtungen seit Bestehen der Firma H. Breuer & Co. bis Ende 1900 belaufen sich auf 1 541 079,60 *M.* Mit den Abschreibungen pro 1900 betragen die Gesamtabschreibungen hierauf 971 901,08 *M.* gegenüber einem verbleibenden Buchwerthe von 569 178,52 *M.*

Der Reingewinn beträgt 324 624,39 *M.* Hierzu kommt der Vortrag aus 1899 = 23 964,62 *M.*, so dafs zusammen 348 589,01 *M.* zur Verfügung stehen. Es wird folgende Vertheilung vorgeschlagen: 1. Für den Re-

servefonds 5% = 16 231,21 *M.*; 2. für den Special-Reservefonds 20 000 *M.*; 3. für 4% Dividende an die Actionäre 84 000 *M.*; 4. für statutarische und contractliche Tantiemen 56 646,10 *M.*; 5. für 6% Superdividende an die Actionäre 126 000 *M.*, so dafs auf neue Rechnung 45 711,70 *M.* vorgetragen werden. Der Umsatz in den ersten Monaten dieses Jahres ist etwas schwächer wie im Vorjahre, erreicht aber noch die Höhe des Jahres 1899.

### Nähmaschinen-Fabrik und Eisengießerei, A.-G., vorm. H. Koch & Co., in Blefeld.

Der Gewinn der Gesellschaft aus dem Jahre 1900 weist wiederum eine angemessene Zunahme gegen das Vorjahr auf, was für die durchaus gesunde Entwicklung des Unternehmens spricht. Das günstige Resultat ist in erster Linie der Nähmaschinenfabrik zu verdanken. Es lagen für das vergangene und liegen auch für das gegenwärtige Geschäftsjahr so zahlreiche Ordres und Abschlüsse vor, dafs die Production des Werkes sich wieder ganz beträchtlich gehoben hat und für das laufende Jahr eine ebenso flotte Beschäftigung gesichert erscheint. Wesentlich anders liegt die Sache bei der Abtheilung Eisengießerei. Auch in der Fahrradabtheilung ist eine Wendung zum Besseren nicht eingetreten.

Der Uberschufs pro 1900 beträgt 233 923,19 *M.*, dazu Saldo-Vortrag aus 1899 = 1904,05 *M.*, zusammen 235 827,24 *M.*, welche wie folgt verwendet werden sollen: Ueberweisung an den Special-Reservefonds 15 000 *M.*, Delcredere-Conto 15 000 *M.*, 11% Dividende 148 500 *M.*, Tantieme an den Aufsichtsrath, Vergütung an den Vorstand und Gratification an Beamte 47 223,71 *M.*, Ueberweisung an das Unterstützungs-Conto 2000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 81 03,53 *M.*

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

- Benni, Paul*, Civilingenieur, Radom, Russ.-Polen.  
*Blauel, E.*, Betriebsingenieur der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.  
*Dürre, Professor Dr. E. F.*, Wiesbaden, Bismarckring 8.  
*Göhrum, Fritz*, Ingenieur bei dem städtischen Gas- und Wasserwerk, Essen.  
*Graebner, R.*, Director der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie Düsseldorf, Karl-Antonstr. 18.  
*Hagemeyer, Hugo*, Ingenieur, Elberfeld, Breitestr. 1.  
*Lundquist, Oscar*, Ingenieur, Ströms Bruk, Wia, Schweden.  
*Mukai, Dr. T.*, Kaigun Heikisho Sascho Higen, Japan.  
*Niefen, Fr.*, Betriebsleiter der Firma C. Grofsmann, Eisen- und Stahlwerk, Wald (Rhld.).  
*Obst, Otto*, dipl. Ingenieur, Director des Röhrenwalzwerkes Albert Hahn, Oderberg, Oesterr.-Schl.  
*Périn, Sylvain, F.*, Ingenieur, Sombrefte, Belgien.

*Scheibner, Christian*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Abth. Walzwerk Neu-Oberhausen, Oberhausen 2, Rhld.  
*Schmelzer, H.*, Ingenieur, Hamm i. W., Ostenallee 45.

#### Neue Mitglieder:

- Groneman, J. L. Th.*, Ingenieur, Hengelo, 43 Enschedesche Straat.  
*Hubl, A.*, Ingenieur im Eisenwerk Lauchhammer, Riesa i. S.  
*Lambertin*, Ingenieur, Vorsteher des Ingenieurbureaus der Helios Elektrizitäts-Actiengesellschaft, Gleiwitz, Wilhelmstraße.  
*Mässig, Emil*, Geschäftsführer der Firma Carl Spaeter, Mannheim.  
*Pahde, Carl*, Ingenieur, Vorsteher der Ingenieur-Abtheilung Breslau der Accumulatorenfabrik-Actiengesellschaft, Breslau, Hohenzollernstr.  
*Vogel, Gg. Hch.*, Geschäftsführer der Firma Carl Spaeter, Mannheim.  
*Weysser, Heinrich*, Ingenieur, Halbergerhütte bei Saarbrücken.  
*Wons, C.*, Oberingenieur der Actiengesellschaft für chemische Industrie, Rheinau, Baden.

