

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und
Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5.

1. März 1905.

25. Jahrgang.

Seilbahn und Eisenbahn.

(Hierzu Tafel VII.)

Zu Anfang des vorigen Jahres wurde in Lothringen eine Transportanlage in Betrieb genommen, die in weiteren Kreisen Beachtung verdient. Es ist dies eine Drahtseilbahn, die die Firma J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln, für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen ausführte und die in bezug auf ihre

der vom Schacht Aumetz kommenden Erze, welche bisher mit der Reichseisenbahn von Aumetz nach der Kneuttinger Hütte gebracht wurden, zu ermäßigen und andererseits das Umladen der für den täglichen Verbrauch von 3 bzw. 4 und später 5 Hochöfen der Hütte Friede erforderlichen Erze zu vermeiden, sowie auch die Unkosten des Abladens der ins

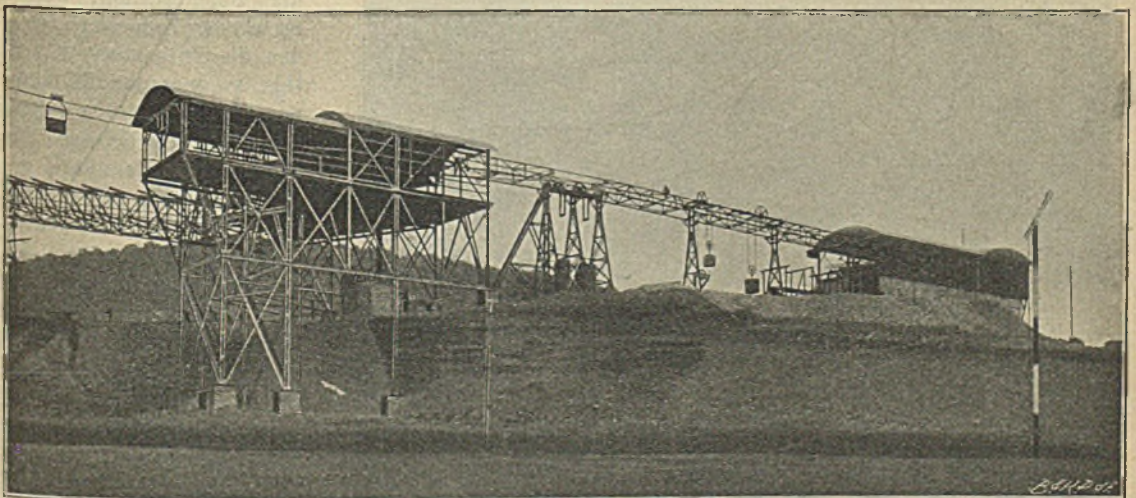


Abbildung 1. Durchgangs- und Entladestation auf der Hütte.

Jahres-Tonnenkilometer-Leistung (etwa $5\frac{1}{2}$ Mill.) als die bedeutendste aller existierenden Seilbahnen bezeichnet werden kann.

Das Projekt dieser Drahtseilbahn entsprang dem Bedürfnis, einerseits die Transportkosten

Depot zu bringenden Erze zu umgehen. In ersterem Punkte trat die Drahtseilbahn in Wettbewerb mit der Eisenbahn und zwar in einer für erstere außerordentlich vorteilhaften Weise, wie weiter unten ausgeführt wird. Die

Leistungsfähigkeit der Bahn beträgt jährlich 500 000 t in 300 Arbeitstagen zu zwei zehnstündigen Schichten, also täglich etwa 1700 t bei Tag- und Nachtbetrieb, welche Menge dauernd geleistet werden muß und auch effektiv geleistet wird.

Die Gesamtanlage besteht aus der Hauptseilbahn vom Schacht Aumetz bis zum Hüttenplatz in Kneuttingen und zwei Abzweigungen

bahn, zwei Chausseen und sieben Feldwege bzw. Straßen. Diese Punkte sind durch geeignete Schutzbrücken gegen etwa herunterfallende Erzstücke gesichert. Die Tragseile der Bahn sind in patentverschlossener Konstruktion mit glatter Oberfläche (Simplexseil mit Kern aus Runddrähten) aus bestem Gußstahldraht von 90 bis 100 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm Querschnitt hergestellt, während das Zugseil aus bestem Stahl von 180 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm geliefert wurde. Die Tragseile werden durch 102 pyramidenförmige, auf Fundamenten stehende eiserne Stützen getragen, von denen mehrere eine Höhe von 30 bis 40 m haben. Während die mittlere Stützenentfernung etwa 100 m beträgt, sind mehrere größere Spannweiten bis zu 300 m vorhanden.

Die Stationen sowie die auf der Strecke vorgesehenen Spannvorrichtungen der Tragseile sind in Eisen ausgeführt. Die Hauptstrecke hat nur zwei Stationen und eine automatisch durchfahrbare Kurve, so daß nur an den beiden Enden der etwa 11 km langen Anlage Bedienung erforderlich ist. In der Beladestation, welche zu ebener Erde liegt, werden die Seilbahnwagen mittels sogenannter Füllklappen aus einem 1000 t fassenden Füllrumpf beladen. Die Füllung des letzteren geschieht derart, daß die aus dem Schacht kommenden Grubenwagen automatisch im Gefälle zu den drei auf dem Behälter stehenden Kreiswippen laufen, dort gekippt werden und dann

im weiteren Kreislauf zu einer Schleppkette gelangen, welche sie leer wieder zum Schacht zurückfördert (siehe Tafel VII).

Die Endstation auf der Hütte liegt 6,5 m über Hüttensohle. Von ihr aus führt eine Abzweigung nach dem Erzlagerplatz, auf welche die Wagen der Seilbahn ohne Umladung übergehen. Die gesamte Länge dieser Zweigbahn beträgt 338 m; sie führt über den Lagerplatz bzw. über die unter der Bahn angeordneten Füllrumpfe in einer Länge von 210 m und ist so disponiert, daß die Seilbahnwagen ihren Inhalt automatisch

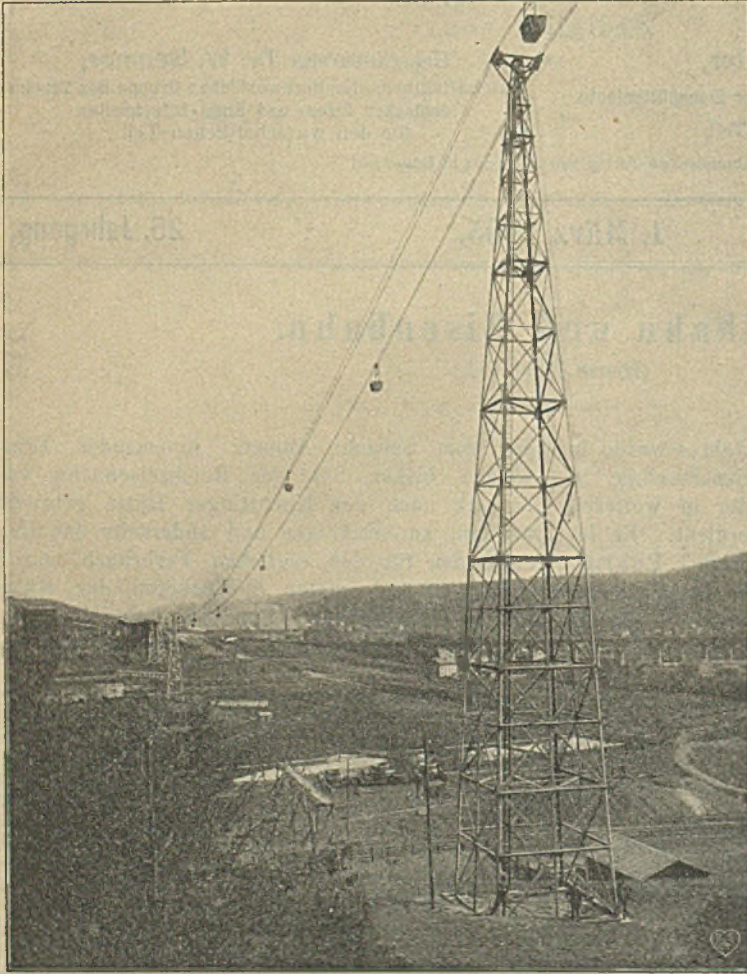


Abbildung 2. 40 m hohe Stütze mit Endstation auf der Hütte.

auf der Hütte, von denen die eine nach dem Erzdepot führt und die andere direkt auf die Hochöfen. Die Hauptseilbahn, deren Länge 10750 m beträgt und die ein Gefälle von 145 m hat, beginnt bei Schacht Aumetz und geht in gerader Linie zwischen den Ortschaften Lüdelingen und Havingen durch bis zum Fentscher Walde, beschreibt dann hier auf dem unteren Teil der Linie eine Kurve, die automatisch durchfahren wird, und endigt in der auf dem Hüttenwerk in Kneuttingen errichteten Endstation. Die Seilbahn überschreitet dreimal die Eisen-

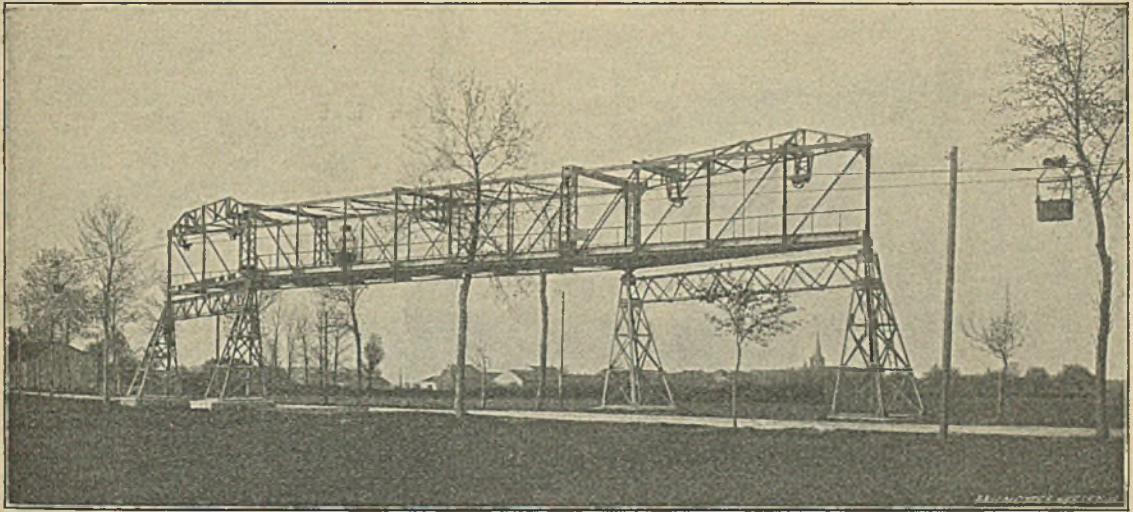


Abbildung 3. Chaussee-Schutzbrücke.

während der Fahrt in die Depots bzw. Füllrumpfe an jeder gewünschten Stelle entladen. Ebenso werden die Wagen am Ende dieser Zweigbahn automatisch um die Endseilscheibe durch das Zugseil herumgeführt, so daß hier keine Bedienung erforderlich ist, während ein Mann genügt, um die automatische Kippvorrichtung von Zeit zu Zeit zu verstellen und den Betrieb zu beaufsichtigen. Die Erze werden von dem Depot bzw. aus den Füllrumpfen in die hier angeordneten Gichtwagen abgefüllt und durch Aufzüge auf die Hochofengicht gefördert (siehe Tafel VII).

Um die Kosten dieser Umladung zu vermeiden, ist noch die bereits erwähnte zweite Abzweigung von der Hauptseilbahn vor den Öfen angeordnet, welche, als Hängebahn mit Seilbetrieb konstruiert, parallel mit der Achse der Hochöfen zwischen letzteren und den Winderhitzern durchführt und eine gesamte Länge von 302 m hat. Die für diese Nebenbahn erforderliche Abzweigstation, welche in gleicher Höhe liegt wie die Endstation (6,5 m), ist in die Hauptbahn eingebaut. Von ihr aus steigt die Hängebahn, welche auf Gitterträgern, die nur an wenigen Stellen unterstützt werden, ruht, etwa 34 m

über Hüttensohle bzw. 7 m über Gichtplateau bis zum ersten Ofen und geht dann weiter in dieser Höhe horizontal bis zum letzten Ofen. Vor jedem Hochofen ist ein Füllrumpf von etwa 40 t Inhalt eingebaut, über dem die Seilbahnwagen sich während der Fahrt automatisch entleeren und ebenso wie bei der Lagerplatzbahn automatisch die Umkehrstation umfahren, ohne sich vom Zugseil loszukuppeln. Aus den Füllrumpfen werden die Gichtwagen mittels Schieber gefüllt und zu dem betreffenden Ofen gefahren.

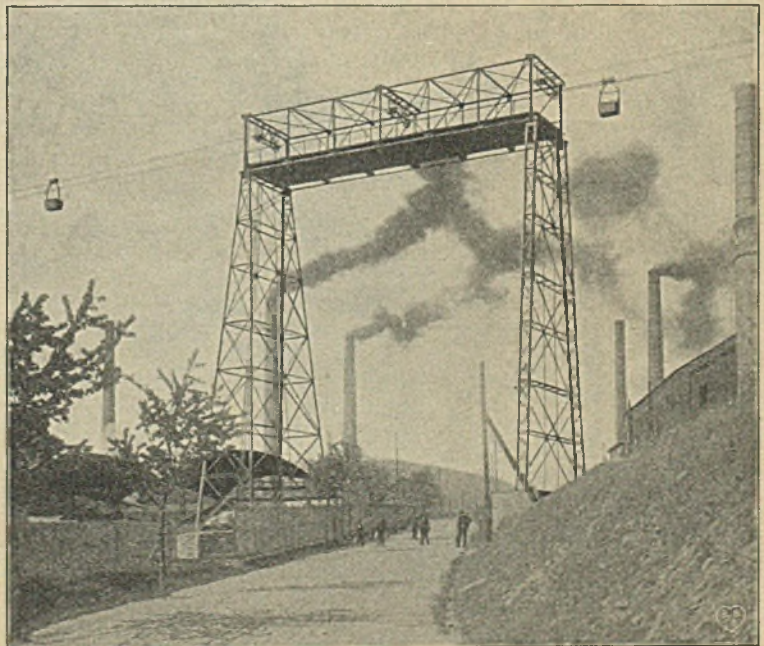


Abbildung 4. Straßen-Schutzbrücke.

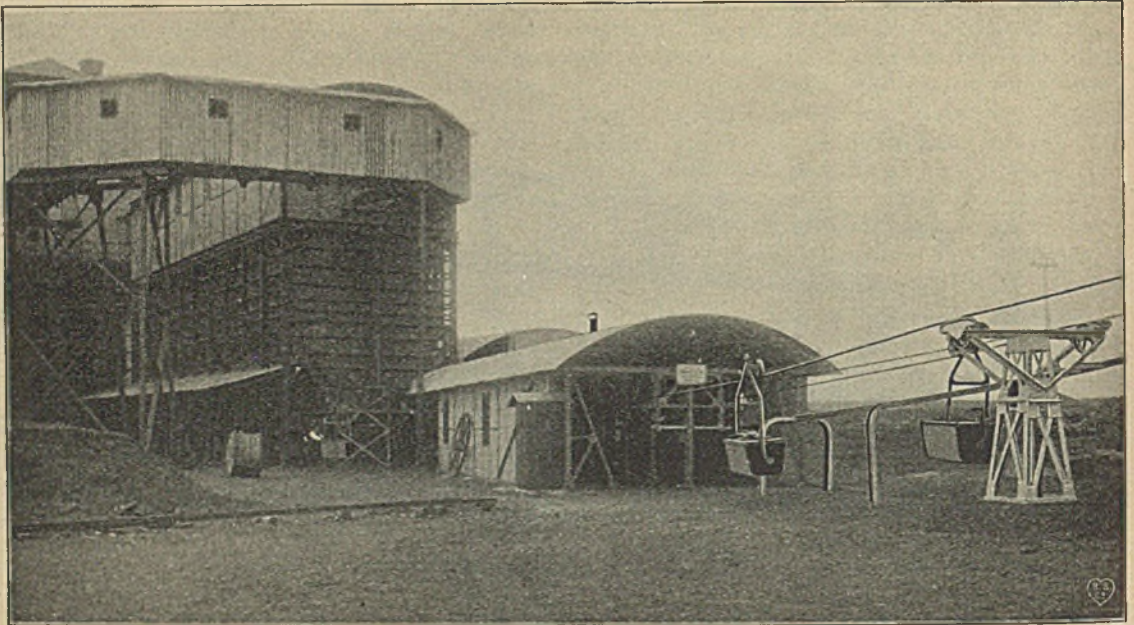


Abbildung 5. Beladestation auf der Grube Aumetz.

Auf dieser Hochofenbahn, die erst jetzt ihrer Vollendung entgegengeht, verkehren also die Wagen der Hauptbahn ohne Umladung, indem sie mittels Weichen auf die Nebenstrecke ge-

leitet werden. Bei der Erzförderung mit der Hochofenbahn dienen die vorhandenen Gichtaufzüge lediglich zum Heben des Koks und werden nur in Ausnahmefällen, wenn von dem eisernen

Bestand auf dem Lagerplatz bzw. aus den Füllrumpfen Erz entnommen werden muß, sowohl für Koks als auch für Erz benutzt. Der Hüttenplatz ist auf diese Weise wesentlich entlastet.

Wie erwähnt, ist auch ein Teil der auf der Hauptbahn ankommenden Erze für die nahegelegenen Fent-scher Hochofen der Hütte Friede bestimmt und wird an der Endstation auf dem Hüttenplatz in Eisenbahnwagen verladen und auf den bestehenden Geleisen dorthin übergeführt.

Der Antrieb der Hauptbahn sowie auch der Nebenbahnen erfolgt durch Elektromotoren, welche von der elektrischen Zentrale des Werkes gespeist werden. Sämtliche Antriebe befinden sich auf der Hütte, auch der der Hauptstrecke, die von hier aus durch ein nahezu 22 km langes Zugseil

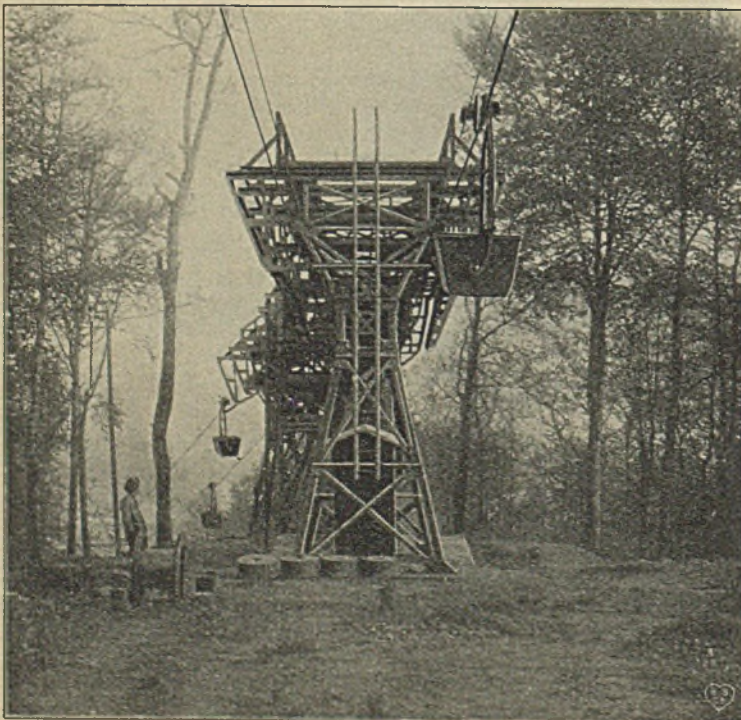


Abbildung 6. Kurvenstation zum selbsttätigen Durchfahren.

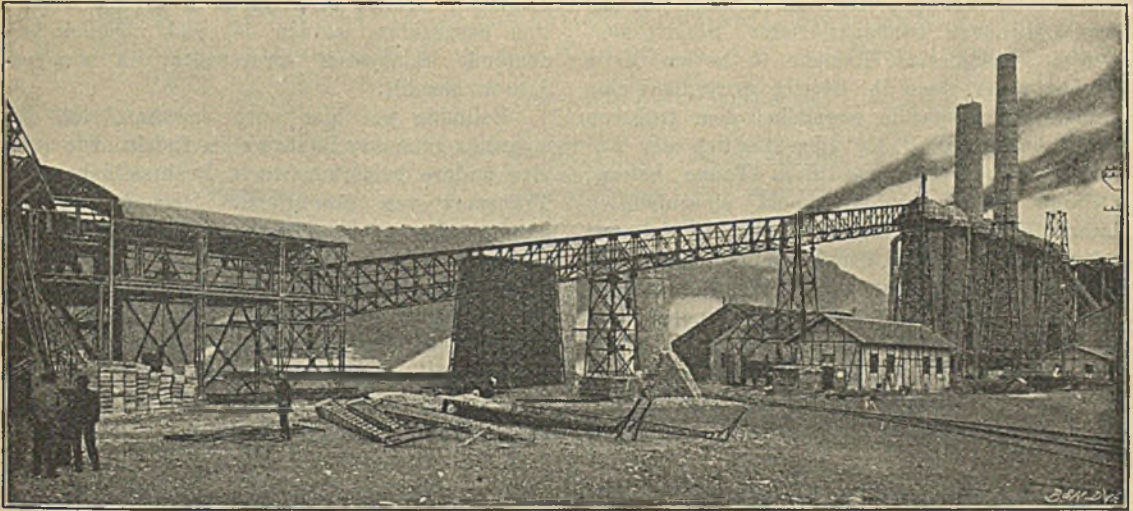


Abbildung 7. Hochofenbahn.

ohne Ende in Bewegung gesetzt wird, ein Fall, der unseres Wissens bis jetzt vereinzelt dasteht. Infolge der Anwendung von Laufwerken mit Rollenlagern ist die erforderliche Betriebskraft eine außerordentlich geringe. Rechnerisch ergaben sich etwa 15 P.S. für die Hauptstrecke, aber in Wirklichkeit ist die Reibung der Laufwerke eine so niedrige, daß trotz des geringen Gefälles von etwa 1:70 die Bahn fast automatisch geht. Der Antrieb der Hauptbahn ist unter der Endstation auf horizontaler Welle angeordnet, welche durch ein Stirnräderpaar und eine Vorgelegewelle von einem Elektromotor mittels Riemen angetrieben wird. In der Antriebsstation sind zwei automatisch wirkende Zugseilspannvorrichtungen angeordnet, um eine gleichmäßige Spannung des außergewöhnlich langen Zugseils herbeizuführen. Eine weitere Spannvorrichtung befindet sich an der Beladestation. Der Antrieb der Erzdepotbahn befindet sich ebenfalls an der Endstation, während der Antrieb der Hochofenbahn bei der etwa 67 m vor dieser liegenden Abzweigstation angeordnet ist.

Die Seilbahnwagen haben einen Inhalt von $4\frac{1}{2}$ hl, was einem Gewicht von durchschnittlich 650 kg Erz entspricht. Sie folgen sich bei einer Zugseilgeschwindigkeit von etwa 2,5 m in der Sekunde in Abständen von etwa 65 m. Die Anlage ist mit Oberseil ausgeführt,

d. h. das Zugseil liegt über bzw. neben den Tragseilen, was mancherlei Vorteile bietet. Der Kupplungsapparat ist in diesem Falle mit dem Laufwerk vereinigt, und zwar ist hier der Pohlgsche „Universalklemmapparat“ in Anwendung gekommen, dessen zuverlässige Klemmwirkung sich bei Hunderten von Bahnen in allen Zonen, auch im hohen Norden bei stärkster Kälte und Schnee- und Eisbildung auf dem Zugseil aufs glänzendste bewährt hat. Sein An- und Abkuppeln erfolgt automatisch und man ist daher nicht von der mehr oder minder großen Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit der Bedienungsmannschaft abhängig, weil der Arbeiter nur den Wagen über die Einkuppelungsstelle anzuschieben nötig hat.

Die Leistungsfähigkeit dieser Anlage ist, wie bereits bemerkt, die bedeutendste aller existierenden

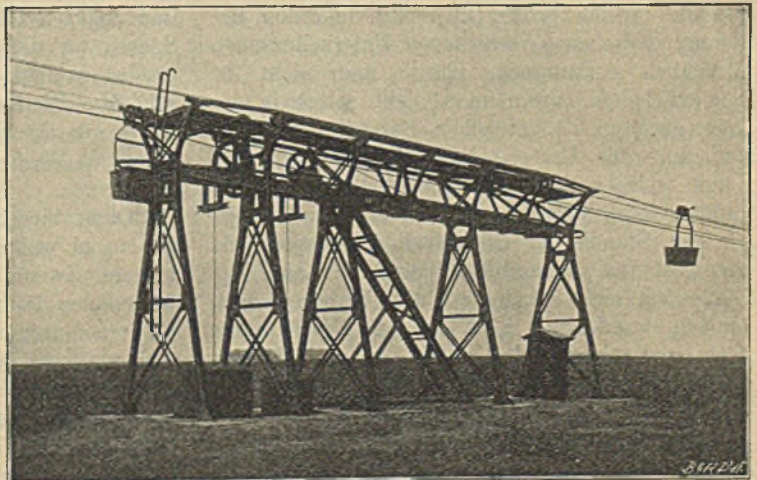


Abbildung 8. Streckenspannvorrichtung.

den Drahtseilbahnen, denn sie beträgt jährlich über 5 Millionen Tonnenkilometer. Sie ist aber auch in finanzieller Hinsicht in hohem Maße beachtenswert, denn ihr Betrieb ermöglicht eine erstaunliche Ersparnis gegenüber dem früheren Eisenbahntransport, der einschließlich der Anschlußgebühren 1,20 *M* f. d. Tonne betrug, während der Seilbahntransport einschließlich Unterhaltungs- und Erneuerungskosten sich nur auf etwa 25 *ö* f. d. Tonne stellen wird. Bedienung, Kraftverbrauch und Schmiermaterial kosteten bisher, wo Erneuerungen noch nicht erforderlich waren, etwa 13 bis 15 *ö* f. d. Tonne oder 1,2 bis 1,4 *ö* f. d. Tonnenkilometer. Durch diese Ersparnis macht sich die Anlage, die mit Rücksicht auf die große Leistung in

solidester Weise, d. h. ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt worden ist und ziemlich bedeutende Bankkosten verursachte, in wenigen Jahren bezahlt.

Beiläufig sei hier noch erwähnt, daß die eingangs genannte Baufirma im Reichslande noch eine andere bemerkenswerte Drahtseilbahn zum Transport von granulierter Hochofenschlacke, nämlich für die Rombacher Hüttenwerke in Rombach Anfang 1904 ausgeführt hat, die bei einer Länge von etwa 2 km täglich in 10 Arbeitsstunden 2000 t bewältigt. Dieselbe steht in Verbindung mit einem Hebwerk, das die Schlacke mittels Selbstgreifern aus einem Sammelbassin hebt und in einen Füllrumpf entleert, aus dem die Seilbahnwagen gefüllt werden.

Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen.

Von Ingenieur **Adolf Röck**, Ternitz, Nieder-Österreich.

(Nachdruck verboten.)

Unter obigem Titel ist in „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 1 ein Aufsatz von Ingenieur Hübner erschienen, durch welchen einige Winke gegeben werden, wie in rückständigen Walzwerken durch Einführung geeigneter mechanischer Hilfsmittel die Zahl der erforderlichen Arbeiter und somit die Auslagen für Löhne eingeschränkt werden können, um dadurch bei sonst im allgemeinen gleich bleibenden Verhältnissen eine möglichst weitgehende Verminderung der Gestehungskosten des Walzerzeugnisses zu erreichen.

Weit mehr aber als durch die Löhne wird in zahlreichen Fällen der Unterschied in der Höhe der Selbstkosten der Erzeugnisse einzelner Walzwerke durch die Verschiedenheit im prozentualen Aufwande an Brennstoff und Einsatzmaterial verursacht. Welch große Differenzen in dieser Beziehung zwischen verschiedenen Unternehmungen tatsächlich vorkommen, würde man nicht für möglich halten, wenn man nicht selbst in der Lage gewesen ist, dieselben zweifellos zu konstatieren. Die Ursache hiervon ist in dem Umstande gelegen, daß es manches Walzwerk versäumte, seine Schweiß- bzw. Wärmöfen dem jeweiligen Stande der Hütten Technik entsprechend auszugestalten, obwohl bei diesen in Laufe der Zeit gewiß nicht minder wichtige Verbesserungen gemacht wurden als z. B. bei den Walzstrecken selbst und deren Hilfsvorrichtungen zur Erleichterung bzw. Einschränkung der menschlichen Arbeit.

Der erste wichtige Schritt nach vorwärts in bezug auf die Betriebsökonomie der Schweißöfen wurde schon vor ungefähr einem halben Jahrhundert getan, indem man dem Rostflamofen

zur besseren Ausnutzung der noch sehr heiß den Herd verlassenden Verbrennungsgase bzw. behufs rationellerer Verwertung des Brennstoffs einen Dampfkessel anschloß, um sich auf diese Weise eine sehr billige Betriebskraft zu verschaffen. Von dieser Neuerung wurde seinerzeit noch so ziemlich allgemein Gebrauch gemacht. Gar manches ältere Walzwerk unterließ es aber dann, auch die später folgende bahnbrechende Erfindung der Gasfeuerung und daher auch die damit im Zusammenhang stehenden wichtigen Verbesserungen an Schweiß- bzw. Wärmöfen in seinem Betriebe einzuführen, und verwendet sogar heute noch ganz dasselbe Schweißofensystem wie vor Jahrzehnten. Dies ist besonders dort häufig der Fall, wo das reichliche Vorhandensein eines guten und zugleich billigen Brennstoffs ein weitgehendes Sparen an diesem Material nicht als notwendig erscheinen ließ. Zweifellos wird aber der immer schärfere Wettbewerb schon sehr bald auch bei solch günstig gelegenen, im übrigen aber rückständigen Werken diesbezüglich gründlich Wandel schaffen.

Ohne hier auf diesen Gegenstand näher eingehen zu wollen, sei nur kurz bemerkt, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß die erforderliche Dampfkraft viel rationeller in einer modernen, mit allen notwendigen Kontrollapparaten ausgestatteten Zentral-Kesselanlage erzeugt werden kann, als mittels der an Puddel- und Schweißöfen angehängten Kessel, zumal der Puddler bzw. Schweißer die Feuerung nie so regulieren wird, wie es für die Dampferzeugung am zweckmäßigsten wäre, sondern eben nur so, wie es der Ofeneinsatz jeweilig erfordert. Desgleichen ist es ja

Tabelle I. Vergleichende Zusammenstellung betreffs Brennstoffaufwand, Eisenabbrand, Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad einiger Schweißensysteme.

Ofensysteme	Brennstoffaufwand		Eisenabbrand		Leistungsfähigkeit		Wirkungsgrad in % = Verhältnis der nutzbar gemacht, zur aufgewendeten Wärme
	Steinkohle für 100 kg kalt eingesetztes und einblützig verarbeitetes		Abbrand für 100 kg kalt eingesetztes und einblützig verarbeitetes		Tageserzeugung f. d. qm Herdfläche bei kalt eingesetztem und einblützig verarbeiteten		
	Schweiß-eisen	Fluß-eisen	Schweiß-eisen	Fluß-eisen	Schweiß-eisen	Fluß-eisen	
	K i l o g r a m m						
Rostschweißofen	etwa 40—60	30—45	12,5—15	4,5—5,5	3000	4 500	5—10
Siemens-Gasschweißofen älterer Bauart	" 20—26	18—20	11—14	3,5—5	5000	7 000	14—19
Neuer Siemens-Gasschweißofen	" 14—18	12—16	10,5—13,5	3—4,5	5500	7 500	16—22
Vorrollofen (Stoßofen)	" —	8—12	—	2,5—4	—	10 000	(18—25)
Stapf-Ofen	" 11—15	6,5—10	8—12	2,2—4	7000	10 000	20—30

allgemein bekannt, daß man in einem modernen Gasschweißofen schon mit einem kleinen Bruchteil jener Brennstoffmenge ausreicht, welche bei Benutzung von Rostschweißöfen für dieselbe Erzeugung notwendig ist. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Wärmeübertragung bei Gasöfen unter wesentlich günstigeren Verhältnissen vor sich geht als bei Öfen mit direkter Feuerung, da bei jenen die Flamme viel besser regulierbar sowie auch bedeutend heißer ist und daher das Anwärmen des Einsatzes entsprechend weniger Zeit beansprucht. Hierdurch wird aber, auf die Gewichtseinheit der Erzeugung bezogen, nicht nur ein kleinerer Gesamt-Kohlenverbrauch, sondern zugleich auch ein geringerer Eisenabbrand bedingt. Kurz gesagt: Jenes Walzwerk, welches mit modernen Gasschweißöfen arbeitet und sich den erforderlichen Dampf in einer auf der Höhe der Zeit stehenden Zentral-Kesselanlage erzeugt, arbeitet viel ökonomischer als ein solches, welches den Einsatz für die Strecken in Rostschweißöfen anwärmt und den Dampf sich ganz oder teilweise von Abhitzkesseln liefern läßt.

Wie aus Heft 1 von „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 24 Abbildung 1, welche den Plan eines Walzwerks vor dessen Modernisierung darstellt, ersichtlich ist, hat sich Ingenieur Hübers dasselbe als mit einem Vorrollofen und 7 Rostschweißöfen ausgestattet gedacht. Bei 6 von diesen letzteren wird die Abhitzte zur Dampferzeugung herangezogen, während beim siebenten ein Kessel nicht angeschlossen zu sein scheint, welcher Umstand in den späteren Betrachtungen aber nicht berücksichtigt werden soll. Aus der Abbildung 2 desselben Aufsatzes, welche das bereits modernisierte Walzwerk darstellt, ist zu entnehmen, daß mit alleiniger Ausnahme des Vorrollofens sämtliche übrigen Öfen ganz so, wie sie vor der Rekonstruktion waren, auch nach derselben beibehalten wurden. Es mag ja sein, daß Ingenieur Hübers in seinem Aufsatz die Ofenfrage überhaupt nicht berühren wollte; meines Erachtens würde es sich aber, wenn an jemand die Frage der Re-

konstruktion eines veralteten Walzwerks herantritt, schon mit Rücksicht auf das früher Angedeutete, ganz besonders aber im Hinblick auf das im Nachstehenden näher Auseinandergesetzte empfehlen, sich zum Zwecke der Lösung dieser Aufgabe vor allem andern zu vergewissern, ob das (vielleicht schon seit Jahrzehnten) in Benutzung stehende Schweißensystem noch auf der Höhe der Zeit ist oder ob es nicht besser durch ein moderneres, rationeller arbeitendes zu ersetzen wäre.

Über diese wichtige Frage vermag Tabelle I, welche auf Grund praktischer Erfahrungen zusammengestellt ist und den Kohlenverbrauch, den Eisenabbrand, die Leistungsfähigkeit und den Wirkungsgrad der verschiedenen, bei Walzwerken meist in Verwendung stehenden Schweißensysteme übersichtlich einander gegenüberstellt, vollen Aufschluß zu erteilen. Demnach weist der Stapf-Ofen,* von welchem in Tabelle II einige laufende Betriebsergebnisse enthalten sind, die niedrigsten Brennstoffverbrauch- und Eisenabbrandziffern auf und wäre daher bei einer halbwegs vollständigen Modernisierung eines Walzwerks in erster Linie die Verwendung solcher Öfen in Rücksicht zu ziehen. Dies um so mehr, als sich der Stapf-Ofen infolge seiner Konstruktion und Arbeitsweise gleich gut zum Erhitzen von Schweißisenpaketen wie zum Anwärmen von Flußeisen eignet und besonders dort sehr bedeutende Vorteile zu bieten vermag, wo in demselben Ofen abwechselnd Schweißisen, Flußeisen oder Stahl verarbeitet werden müssen. Da in „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 24 eine ziemlich ausführliche Abhandlung über den Stapf-Ofen veröffentlicht wurde, möge hier nur kurz erwähnt werden, daß sich derselbe durch zwei Eigentümlichkeiten besonders kennzeichnet. Es ist das erstens die Zweiteilung des Herdes, welche durch Anbringen einer Zwischenfeuerbrücke und entsprechendes Herabziehen des Ge-

* D. R. P. 129911 usw.

Tabelle II. Betriebsergebnisse eines Stapf-Ofens in 12stündigen Arbeitsschichten.

Datum Februar 1904	Halb- Char- genzahl	Kohlen- ver- brauch in kg	Einsatz in kg		Erzeugung in kg				für 100 kg Einsatz				
			Fuddel- rohscble- nenpakete	Martin- eisen und -Stahl	Summa	Dimensionen mm	Schweiß- eisen	Martin- eisen und -Stahl	Summa	Schweiß- eisen	Fluß- eisen	Eisenabbrand in kg	Fluß- eisen
1.	22	2390	17357	1207	18564	Flacheisen 16/12, 17,5/11, 18/12, 19/12, 20/12, 21/12, 22/12	15542	1159	16701	13,13	9,19	10,46	3,98
1.	25/1/2	2290	8617	14008	22825	" 25/12, 24/13, 23/12, 30/12, 31/12, 32/12, 28/13, 26/8, Rundels. 40	3481 ²	13492	21903	12,30	8,61	10,51	3,68
2.	21/1/2	2290	3997	17628	21623	Rundels. 36, 98, 40	4709	17195	20816	14,02	9,82	12,91 ²	2,79
2.	26	2390	6263	17473	22726	Flacheisen 26/13, 31/12, 22/13, 20/13, 22,5/14	16789	16789	21498	13,67	9,57	10,43	3,91
3.	23/40	17944	17944	20362	20896	Rundels. 50, 32, 83, 34, 35, 37, 38, 42	16281	2841	19122	11,69	8,19	9,27	3,76
3.	23/40	17220	10380	10380	20896	Flacheisen 22,5/14, 24/14, 22/16, 26, 28, 30/16, 28/18	16281	2841	19122	11,69	8,19	9,27	3,76
3.	23/40	17220	10380	10380	20896	" 19,7, 50/3, 52/5, 50/6, 50/10, 46/10, 20/4, 20/6	16281	2841	19122	11,69	8,19	9,27	3,76
4.	24	2290	18284	10387	23161	" 46/10, 22/10, 55/10, 48/10, 50/11,5, 52/11, 50/12, 46/12	11670	10012	21682	11,49	8,09	9,00	3,14
4.	25	2390	13139	10427	23566	" 46/12, 46/13, 44/14, 46/14, 50/15, 52/18, Rundels. 34, 23	13955	10120	22085	11,69	8,19	8,94	2,94
5.	21/1/2	2180	8493	19786	22279	Rundels. 25, 26, 27, 30	7682	13428	21110	9,22	9,35	9,35	2,60
5.	21/1/2	2180	14253	5840	17093	" 28, 30, Quadratische 18, 20, 22, 24	9991 ³	5645	15636	14,21	9,95	11,21	3,34
6.	28	2030	3831	22234	25865	Quadratische 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 35, 36	21614	21614	24840	10,58	7,41	11,15	2,79
6.	23	2390	9005	14124	23127	Flacheisen 50/18, Quadratische 36, 37, 38, 40	8188	13729	21917	12,65	8,86	9,05	2,66
8.	26	2500	1314	92511	93825	" 50/18, Rundels. 19,5	1148	31313	32461	9,23	6,46	12,63	3,68
8.	22	2290	18450	3415	18765	Rundels. 19,5, 20,5	—	32840	32840	—	6,93	—	2,73
9.	22	2290	17943	3053	20997	" 18, 18,5, 19, 20,5, Federstahl 90/10	18945	3325	17270	12,91	9,04	9,16	2,64
9.	24	2290	17943	3053	20997	" 19, 20	16389	2986	19375	11,40	7,98	8,67	2,19
Schicht, 16	880	36920 ¹	169339	203842	397181		147303	197481	344784	12,06	8,44	9,82	3,12
einhalbtägig	35168	152894	152894	203842	356796		138158	197481	335639	11,74	8,44	9,63	3,12
zweihältig	1752	10445	—	—	10445		9145	—	9145	16,77	—	12,44	—

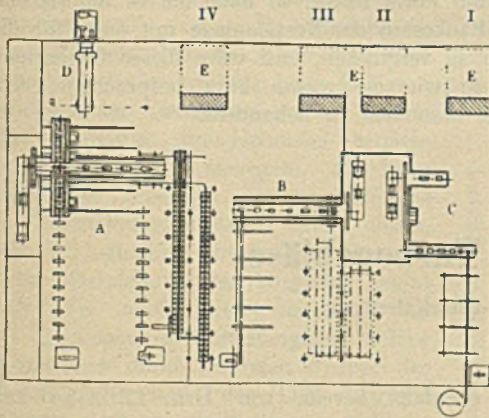
¹ Die Anheizekohle ist darin nicht berücksichtigt; in dem gegebenen Falle wurde für 100 kg Einsatz 0,44 kg hierfür aufgewendet. ² Zweihältig erzeugt. ³ Hiervon 5664 kg zweihältig Ware.
Anmerkung: Der betreffende Stapf-Ofen wurde im Jahre 1899 gebaut, besitzt nur zwei Wärmespeicher für Luft, erhält heißes Gas von einem Unterteil-Generator, in welchem oberhalb des
Steinkohle (zu 7000 Kal.) vergast wird, bedient eine Fein- und Mittelstrecke und hat eine gesamte Herdfläche von 6,35 qm.

wölbes gegen dieselbe erreicht wird und es hierdurch möglich macht, fast unmittelbar — nämlich nur durch die Zwischenfeuerbrücke getrennt — neben dem bereits auf Schweißhitze erwärmten Teil einer Chargenhälfte auf der andern Herdhälfte kalte Vorwage einzusetzen, ohne dadurch die Temperatur der ersten Chargenhälfte herabzumin- dern,* da die Zwischenfeuerbrücke dies verhindert. Die andere Besonderheit besteht in der eigentümlichen Art der Flammenführung, welche die Verbrennungsgase zwingt, die von ihnen dem Herdraum zugeführte Wärme hauptsächlich nur an einen bestimmten, in der Nähe der Arbeitstür gelegenen Teil des Einsatzes in jeder einzelnen Herdhälfte abzugeben. Diese zwei Eigentümlichkeiten des Stapf-Ofens im Verein mit der Reversierbarkeit und der hohen Temperatur der Flamme gestatten, ein Arbeitsverfahren in Anwendung zu bringen, welches — speziell auch bei Verarbeitung von Schweißisenpaketen — dem für eine rationelle Wärmeausnutzung ganz besonders geeigneten Gegenstromprinzip in weitgehendem Maße Rechnung trägt, indem die gewöhnlich kalt eingesetzte und durch die Abgase aus der andern Herdhälfte vorgewärmte Chargenhälfte durch Wenden der Flamme der Wärmequelle nähergebracht und außerdem jedes einzelne Stück — ähnlich wie beim Vorröllöfen, der sich bekanntlich aber zur Schweißisenverarbeitung im allgemeinen nicht eignet — vom Ofenarbeiter nach und nach auf die heißeste Stelle der betreffenden Herdhälfte gerückt wird, um von dort unmittelbar nach Erreichen der erforderlichen Schweiß- bzw. Walzhitze der Weiterverarbeitung zugeführt zu werden. Während einerseits durch das Vorerwähnte der außerordentlich niedrige Kohlenverbrauch begründet erscheint, ist andererseits gerade der zuletzt angedeutete Umstand die Hauptursache des geringen Eisenabbrandes, welcher mit dem Stapf-Ofen erzielt werden kann.

Wie würden sich nun die Verhältnisse gestalten, wenn in dem nach Ing. Hübers modernisierten Walzwerke auch noch die veralteten Rostschweiß-

* Dieser Übelstand haftet neben andern z. B. den in einzelnen Werken in Verwendung stehenden Siemens-Gasschweißöfen mit übermäßig langem aber ungeteiltem Herd — sogenannten Langöfen — an, bei welchen gleichfalls Halbchargen alternierend eingesetzt werden.

öfen ausschließlich durch Stapf-Öfen ersetzt würden? An Stelle der 7 Rostschweißöfen hätten zweckmäßigerweise 4 Stapf-Öfen mit je etwa $6\frac{1}{2}$ qm Herdfläche zur Aufstellung zu gelangen; sie wären in der Lage, täglich ungefähr 160 t Schweißisen bzw. 240 t Flußeisen auf die erforderliche Schweiß- bzw. Walzhitze zu bringen. Über die Aufstellung derselben gibt die nachstehende Abbildung näheren Aufschluß. Ofen IV kann entweder für die Grob- oder für die Mittelstrecke oder nach Bedarf abwechselnd für diese oder jene betrieben werden. Ofen III arbeitet auf die Mittelstrecke, Ofen I auf die Feinstrecke, während Ofen II je nach Bedarf der Mittel- oder Feinstrecke zu dienen hätte. Eventuell könnte der eine oder andere Ofen in Reserve stehen. Bei der Annahme, daß im modernisierten Walzwerk alljährlich — mit Außerachtlassung



A = Grob- oder Mittelstrecke, B = Mittelstrecke, C = Feinstrecke,
D = Vorrollofen, E (I II III IV) = Stapf-Öfen.

der Erzeugung des Vorrollofens — 40 000 t Einsatz von den Stapf-Öfen verarbeitet würden, ließen sich bei Zugrundelegung von $\frac{1}{2}$ Schweißisen- und $\frac{1}{2}$ Flußeisenware die voraussichtlichen Ersparnisse infolge der dadurch bedingten Verringerung des Eisenabbrandes und Kohlenverbrauchs folgendermaßen berechnen.

A. Ersparnis an Eisenabbrand. Bei obiger Annahme ist der Abbrand beim Stapf-Ofen laut Tabelle I für 100 kg Einsatz um 2,825 % geringer als beim Rostschweißofen; daraus ergibt sich f. d. Jahr ein Minderverbrauch an Einsatzmaterial von $40\,000 \times \frac{2,825}{100} = 1130$ t

Nimmt man den Preis des Einsatzes durchschnittlich mit 80 *M* für die Tonne an, so erhalten wir $1130 \times 80 = 90\,400$ *M*, welche alljährlich durch verringerten Eisenabbrand erspart werden.

B. Ersparnis an Brennstoffaufwand. Bei derselben Annahme wie vorhin stellt sich beim Rostschweißofen laut Tabelle I der Verbrauch an Brennstoff für 100 kg Einsatz durchschnittlich auf 43,75 kg, wobei gleichzeitig in dem ange-

schlossenen Dampfkessel durch die Abhitze des Ofens noch etwa 140 kg Wasser verdampft werden. Nimmt man an, daß 1 kg der verwendeten Kohle 7,5 kg Wasser zu verdampfen vermag, so wären zur Verdampfung von 140 kg Wasser $\frac{140}{7,5} = 18,667$ kg Kohle erforderlich. Wird diese

Kohlenmenge von dem gesamten Kohlenverbrauche für 100 kg Einsatz in Abzug gebracht, so erhält man jene Brennstoffmenge, welche dem eigentlichen Ofenbetriebe zugerechnet werden muß und sich im gegebenen Fall auf $43,75 - 18,667 = 25,083$ kg stellt. Da der Stapf-Ofen bei sonst gleichen Verhältnissen gemäß Tabelle I durchschnittlich nur 10,625 kg Kohle für 100 kg Einsatz benötigt, so ergibt sich ein Minderverbrauch für 100 kg um 14,458 kg oder für 40 000 t um $40\,000 \times \frac{14,458}{100} = 5783,2$ t. Wäre nun der

Preis der Kohle loco Hütte 12,50 *M* für die Tonne, so erhält man die Summe von $5783,2 \times 12,5 = 72\,290$ *M*, welche alljährlich durch verringerten Brennstoffverbrauch erspart werden.

Durch die Ausstattung des fraglichen Walzwerks mit Stapf-Öfen würden also im Vergleich zu dem von Ingenieur Hübers angenommenen Betriebe mit Rostschweißöfen an Eisenabbrand und Brennstoff allein jährlich schon die gewiß sehr bedeutenden Ersparnisse von $90\,400 + 72\,290 = 162\,690$ *M* erzielt werden. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß zu obiger Ersparnis — im Vergleich zum Betriebe mit Rostschweißöfen — auch noch solche infolge geringerer Reparaturkosten und niedrigerer Arbeitslöhne für die Ofenmannschaft hinzuzurechnen wären. Die Baukosten der 4 Stapf-Öfen einschließlich je eines modernen Generators betragen etwa 100 000 *M*. Rechnet man für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals 20 % = 20 000 *M*, so ergibt sich ein jährlicher Reingewinn von 142 690 *M* oder mit anderen Worten: das durch die Modernisierung der Ofenanlage verausgabte Kapital bewirkt eine Herabsetzung der Gesteigungskosten um etwa 4 *M* f. d. Tonne Erzeugung und verzinst sich schon während der Amortisationsdauer mit ungefähr 143 %. Obwohl diese Ziffern für Manchen geradezu unglaublich hoch erscheinen dürften, so ist trotzdem durch dieselben für viele Fälle noch lange nicht die Grenze des Erreichbaren gegeben. Im Gegenteil, ich bin fest davon überzeugt, daß es zahlreiche Hüttenwerke gibt, wo die durch Ersatz der vorhandenen Öfen durch moderne erzielbaren Ersparnisse verhältnismäßig noch bedeutend höhere wären. Mir ist sogar ein Fall bekannt, wo dieselben, besonders infolge der bedeutend höheren Preise für Einsatzmaterial und Brennstoff, tatsächlich mehr als die doppelte Höhe der vorhin berechneten Ersparnisse erreicht haben. Hierzu sei noch bemerkt, daß in dem betreffenden Walzwerk vor dessen Rekonstruktion sogar

Siemens-Gasschweißöfen (älterer Bauart) in Verwendung gestanden haben, welche dann durch 4 Stapf-Öfen ersetzt wurden. Zwei der ersteren wurden nur mit geringem Kostenaufwand in Stapf-Öfen umgebaut und arbeiten so wie früher mit Braunkohlengas aus Zuggeneratoren älterer Konstruktion; zwei Öfen wurden dagegen neu gebaut und werden mit Steinkohlengas aus je einem modernen Unterwind-Generator betrieben.

Obwohl es sich schon aus dem Vorstehenden ergibt, sei trotzdem noch besonders darauf hingewiesen, daß selbst solche Walzwerke, welche bereits mit Gasöfen arbeiten (wie übrigens auch aus Tabelle I zu ersehen ist), sehr bedeutende Ersparnisse dadurch erzielen können, daß sie ihre alten Gasöfen durch Stapf-Öfen ersetzen. Häufig ist es sogar möglich, die vorhandenen Gasöfen mit verhältnismäßig geringen Auslagen ohne weiteres in Stapf-Öfen umzuwandeln, wie dies schon bei einer größeren Anzahl mit Erfolg durchgeführt wurde.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß die Verwendung von Gasöfen allerdings die Er-

richtung einer eigenen Kesselanlage bedingt, durch welche der für den Betrieb des Walzwerks erforderliche Dampf erzeugt wird. Es müßten also eigentlich bei den vorhin angegebenen Anlagekosten für die Öfen auch die Baukosten für die Kesselanlage in Rücksicht gezogen werden. Da aber die Ersparnisse, welche durch Modernisierung der bei älteren Walzwerken gewöhnlich vorhandenen unrationellen Dampfkesselanlage (besonders dann, wenn zugleich auch dafür Sorge getragen wird, daß veraltete und unökonomisch arbeitende Maschinen durch neue und gute ersetzt werden, desgleichen die Dampfleitungen sach- und fachgemäß disponiert und ausgeführt sind) erreicht werden können, derart sind, daß durch sie nicht nur die Verzinsung und Amortisation der hierfür aufgewendeten Bausumme gedeckt werden kann, sondern überdies noch ein bedeutender Rest als Gewinn übrig bleibt, so habe ich es unterlassen, die Baukosten der Kesselanlage mit jener für die Öfen zu verquicken, und wäre dieser Gegenstand ebenso wie die vorhin kurz besprochene Ofenfrage besonders zu behandeln.

Windtrocknung und Turbogebläse.

Von Professor **Mathesius**-Charlottenburg.

In der Diskussion über das Verfahren, den Gebläsewind für den Hochofenbetrieb zu trocknen, sind so verschiedene Ansichten über die Wirkung des Trocknens auf die Verbrennungsprozesse im Hochofen ausgesprochen worden, daß es sich vielleicht lohnt, darauf hinzuweisen, daß die bereits von Dr. ing. Lürmann in der Versammlung am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf dargelegte Anschauung als die allein richtige angesehen werden kann, nach welcher Wasserdampf, der im Gebläsewind enthalten ist, noch in der Verbrennungszone des Hochofens durch die Einwirkung der hohen Temperatur in Gegenwart von glühendem Kohlenstoff in Kohlenoxyd und Wasserstoff umgewandelt wird. Der mit dieser Umwandlung verbundene Wärmeverbrauch muß sich daher direkt in der Verbrennungszone des Hochofens geltend machen, etwa in der Art, als ob der dem Ofen zugeführte Wind um die entsprechende Wärmemenge weniger hoch erwärmt gewesen wäre. Der Wärmeverbrauch bei der Umwandlung des Wasserdampfes ist ebenfalls von Lürmann bereits zutreffend angegeben worden zu 1643 W.-E. für 1 kg zu zerlegenden Wassers. Daß dieses Wasser, welches mit der Temperatur des Windes in den Ofen eingeführt wird, außerdem auf die im Gestell des Ofens herrschende Temperatur erwärmt werden muß,

ist ebenfalls bereits von Hrn. Lürmann ausgesprochen worden und wird wohl allgemein als richtig anerkannt werden, trotz der augenscheinlich auf einem Mißverständnis beruhenden Äußerung von Ingenieur Grabau in Heft 3 von „Stahl und Eisen“ 1905.

Lürmann hat, um den amerikanischen Zahlen entgegenzukommen, die Temperatur im Gestell zu 2000° angenommen und ist von der amerikanischen Windtemperatur von 466° ausgegangen; er zieht also eine Erwärmung des Wasserdampfes um 1534° in Rechnung. Diese Erwärmung dürfte für deutsche Verhältnisse zu hoch gegriffen sein, da in deutschen Hochofenanlagen die Windtemperatur kaum unter 600° liegen dürfte und da beim Erblasen von Thomaseisen z. B. die Temperatur des Hochofengestells wohl nicht höher als 1800° anzunehmen ist. Wenn wir also die Erwärmung des Wasserdampfes demgemäß um 1200° in Betracht ziehen, so ergibt sich hierdurch ein Wärmebedarf von $1200 \times 0,48 = 576$ W.-E. oder ein Gesamtwärmebedarf für 1 kg Wasser von 2119 W.-E. oder von 2,2 W.-E. für 1 g Wasser im Kubikmeter Luft. Das entspricht bei dem Gewicht von 1,293 kg für das Kubikmeter und der spezifischen Wärme der Luft von 0,2375 einer Temperaturenniedrigung des Gebläsewindes von $22 : 1,293 \times 0,2375 = 7,3^\circ$.

Wenn man die Möglichkeit erwägt, daß der Wasserdampf nicht als solcher, sondern nach seiner Dissoziation auf die Temperatur des Hochofengestells erwärmt wurde, und wenn man ferner berücksichtigt, daß in höheren Temperaturen die spezifische Wärme der Gase bekanntlich erheblich steigt, so kann dieser Wärmebedarf vielleicht sich bis zu einer Erniedrigung der Windtemperatur um 8 bis 10° für 1 g Wasser im Kubikmeter der eingeführten Luft steigern. Das würde im Maximum zwischen ganz trockner und ganz feuchter Luft vielleicht einer Temperaturerniedrigung des Windes um 100 bis 130° entsprechen. Daß diese Temperaturerniedrigung des Gebläsewindes sich beim Erblasen kaltgehender Eisensorten stärker als durch den bereits von Hrn. Lürmann berechneten Koksmehrverbrauch von etwa 35 kg für die Tonne Roheisen ausprechen sollte, ist nicht anzunehmen. Anders kann sich die Sache allerdings gestalten, wenn wir uns beim Erblasen heißgehender Eisensorten an der Grenze der überhaupt im Hochofen erreichbaren Temperatur bewegen. Da kann wohl eine erheblich größere Differenz in Erscheinung treten. Aus dieser, wie ich glaube, besonders anschaulichen Darstellung des Vorgangs ergibt sich aber auch ohne weiteres, daß die Störungen im Hochofengang, welche gelegentlich durch schroffen Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Luft eintreten können, recht empfindliche sein müssen.

Mit der Trocknung des Gebläsewindes ist deshalb zweifellos eine erhebliche Erhöhung der Betriebssicherheit verknüpft; immerhin darf es aber als mindestens recht unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß hierdurch ein Gegenwert geschaffen werden könnte für die wesentliche Erhöhung der Anlage- und Betriebskosten eines Hochofenwerks, welche durch die Hinzufügung einer Eismaschinen-Anlage unausbleiblich erscheint. Schon in der Versammlung vom 4. Dezember 1904 legte ich mir deshalb die Frage vor, ob eine Trocknung des Gebläsewindes nicht auch durch andere Mittel ebenso gut und erheblich billiger bewirkt werden könnte. Die gleiche Frage hatten, wie ich im Gespräch erfuhr, auch andere Teilnehmer der Versammlung erwogen, die — wie ich — dabei an die dem Chemiker näherliegende Verwendung altbekannter Trocknungsmittel, wie z. B. Chlorkalzium und Schwefelsäure, gedacht hatten. Um die Eignung dieser Mittel zu diesem Zweck zu prüfen, habe ich nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt, indem ich sorgfältig gemessene Luftmengen durch einen Apparat hindurch saugte, der entsprechend der Abbildung 1 zusammen-

gesetzt war. In derselben stellen Turm A B C D Glasbehälter dar, welche mit Chlorkalzium gefüllt waren, hinter welche zwei Absorptionsgefäße E und F mit konzentrierter Schwefelsäure, sodann zwei U-Röhren mit Phosphorsäure-Anhydrit und dann wieder ein abschließendes Absorptionsgefäß mit Schwefelsäure geschaltet waren. Die Resultate der Versuche sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. In derselben ergibt insbesondere die Spalte 9 die jeweilige Gewichtszunahme der einzelnen Apparate für 1000 l durch den Apparat gesaugter Luft. Die Resultate der Spalte 9 sind in Abbildung 2 durch Schaulinien übersichtlich

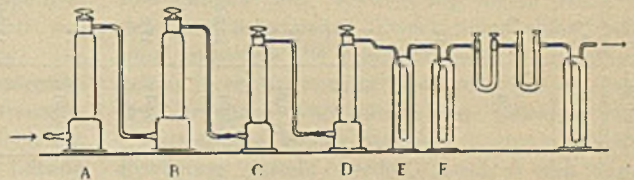


Abbildung 1.

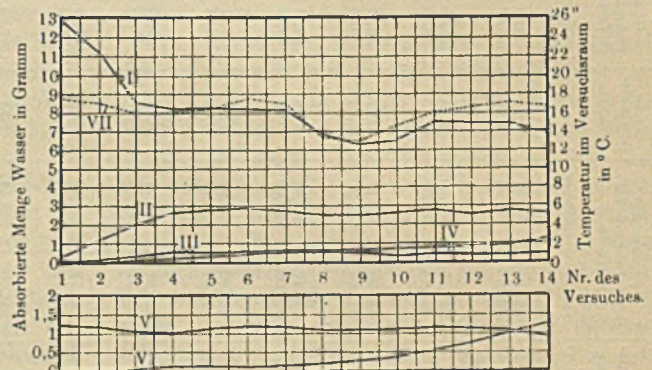


Abbildung 2.

I = Chlorkalzium-Vorlage Nr. I. II = Chlorkalzium-Vorlage Nr. II.
 III = " " " III. IV = " " " IV.
 V = Schwefelsäure-Vorlage Nr. I. VI = Schwefelsäure-Vorlage Nr. II.
 VII = Temperatur im Versuchsraum.

zur Darstellung gebracht. Aus diesen Schaulinien ergibt sich, daß zunächst bis zum Versuch 3 das in der Vorlage enthaltene gegläute Chlorkalzium eine außerordentlich intensive Trocknungsfähigkeit zeigte, die erst von Versuch 3 ab in einen Beharrungszustand überging. Schon vom ersten Versuch an sammelte sich am Boden des ersten Chlorkalziumturmes eine gewisse Menge Chlorkalziumlauge an, die zwischen je zwei Versuchen durch Abgießen entfernt werden mußte. Der Inhalt des ersten Turmes im Betrage von 134,25 g Chlorkalzium verminderte sich im Laufe der Versuche durch Abschmelzen von unten her, so daß nach Beendigung von 14 Versuchen nur noch ein Rest Chlorkalzium im Gewicht von 48,46 g in dem Turm zurückblieb. Wie die Schaulinien zeigen, verminderte sich trotz dessen die ab-

I	2		3	4	5		6		7		8	9		10
	Nr. des Versuchs	Zeitdauer des Versuchs			Luftmenge, die während dieser Zeit durch den Apparat gegangen in Liter	Luftmenge in der Minute	Gewichte der Chlor-kalkum-Vorlagen	Gewichte der Schwefelsäure-Vorlagen	Gewichtszunahme in g	Gewichte der Phosphor-pentoxid-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Gewichtszunahmen der Vorlagen, berechnet auf 1000 l in g	
	Std.	Min.			vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	Temperatur ° C.			
1	20	40	998,49	0,624	611,50 659,56 262,48 269,79	624,85 659,94 982,51 269,85	228,00 222,98	229,21 222,98	36,08 36,88	36,09 36,55	17,5	1,21 0,00 0,06	0,01 0,02	14,57
2	44	40	1695,90	0,620	612,23 605,90 262,51 269,85	631,03 656,03 262,77 269,90	229,21 222,98	231,20 222,98	36,09 36,35	36,11 36,35	17	1,14 1,20 0,154 0,03	0,012	13,716
3	24	15	917,26	0,630	608,64 658,03 262,77 269,90	616,60 657,91 263,14 269,97	231,20 222,98	232,17 223,00	36,11 36,85	36,11 36,85	16	1,05 0,02	—	12,256
4	43	40	1612,97	0,615	605,82 657,91 263,14 269,97	619,13 662,26 264,30 270,35	232,17 223,00	233,82 233,02	36,11 36,85	36,11 36,84	16	1,02 0,12	—	12,91
5	26	10	945,07	0,602	602,20 652,26 264,30 270,35	610,02 664,94 264,63 270,61	233,82 223,02	234,91 228,11	36,11 36,84	36,12 36,85	16,5	1,15 0,10	0,01 0,01	13,20
6	19	30	719,95	0,616	594,72 664,94 264,63 270,61	600,64 667,02 265,10 270,95	235,77 223,11	235,77 223,11	36,12 36,85	36,13 36,85	17,5	1,19 0,09	0,01	13,613
7	21	05	772,35	0,610	590,86 667,02 265,10 270,95	607,17 669,18 265,62 271,36	236,70 223,18	236,70 223,33	36,13 36,85	36,15 36,86	17	1,20 0,19	0,01	13,50
8	46	10	1637,70	0,604	584,13 669,18 265,62 271,36	605,40 673,30 266,64 272,10	236,70 223,35	238,49 223,66	36,13 36,88	36,13 36,85	13,25	1,09 0,20	—	11,78
9	21	30	778,17	0,603	577,26 669,18 266,64 272,10	605,38 675,36 267,16 272,51	238,49 223,66	239,35 223,58	36,13 36,85	36,13 36,86	13	1,10 0,28	0,01	11,466
10	24	10	837,99	0,578	573,64 675,36 267,16 272,51	609,19 677,41 268,19 272,75	239,35 240,30	240,30 224,30	36,13 36,86	36,13 36,83	14,5	1,18 0,38	—	11,55
11	29	00	1005,36	0,577	570,38 677,41 268,19 272,75	607,96 680,21 268,49 273,20	240,30 224,30	241,47 224,76	36,13 36,88	36,12 36,83	16	1,16 0,55	0,01	13,49
12	41	10	1523,05	0,616	568,50 680,21 268,49 273,20	604,73 684,07 269,45 273,76	243,20 225,89	243,20 224,76	36,12 36,83	36,125 36,84	16,5	1,18 0,74	0,003 0,008	12,969
13	45	54	1699,86	0,617	551,10 684,07 269,45 273,76	603,70 685,70 271,10 273,76	245,00 227,62	245,00 227,62	36,12 36,54	36,12 36,56	17	1,06 1,01	0,012	13,562
14	41	00	1401,45	0,606	556,98 688,70 271,10 274,40	606,38 692,65 272,88 275,00	246,37 229,48	246,37 229,48	36,12 36,86	36,14 36,86	16,5	0,92 1,24	0,019	13,939

sorbierende Wirkung des ersten Turmes erst vom 13. Versuch ab. Der in diesem Turm zurückgebliebene Rest Chlorkalzium war feucht und wurde zur Trockne verdampft, wobei sich ein Rest von 27,52 g trocknes Chlorkalzium ergab. Das feuchte Chlorkalzium hatte also 20,94 g Wasser enthalten. Die gesamte Wasseraufnahme des ersten Turmes hat, wie sich durch Addition der in Spalte 5 eingetragenen Gewichtszunahme ergibt, 136,41 g Wasser betragen. Aus dem Turm waren abgeschmolzen $134,25 - 27,52 = 106,73$ g CaCl_2 . Mit diesem waren aus dem Turm heruntergeflossen $136,41 - 20,94 = 115,47$ g Wasser; es bilden also unter den Bedingungen dieses Versuchs etwa 100 g Chlorkalzium mit 100 g Wasser die abschmelzende Lösung. Die fortschreitende Wirkung der Wasserabsorption war an dem ersten, bei den letzten Versuchen auch bei dem zweiten Turm erkennbar, doch hat sich bei letzterem eine tropfbar-flüssige Lösung nicht gezeigt. Das Abschmelzen vollzog sich bei der hier gewählten Luftgeschwindigkeit ungefähr in den untersten 2 bis 3 cm der Chlorkalziumschicht, während das erkennbare Feuchtwerden derselben sich von unten herauf etwa 7 cm hoch erstreckte. Die Trockenfähigkeit des Chlorkalziums ergibt sich aus Spalte 9 in den mittleren Versuchen etwa bis zu einem Wassergehalt von 1,3 g im Kubikmeter durchgesaugter Luft.

Wie die Schaulinien der Schwefelsäure-Vorlagen ergeben, wurde dieser Feuchtigkeitsrest bis etwa zum 10. Versuch überwiegend von der ersten Schwefelsäure-Vorlage aufgenommen; vom 13. Versuch ab sinkt die Aufnahmefähigkeit dieser Vorlage, so daß mit der hier eingetretenen Verdünnung die Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure diejenige von Chlorkalzium nicht mehr wesentlich übersteigt. Die Schwefelsäure war angewendet worden mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,84 und hatte in der ersten Vorlage nach dem 14. Versuch das spezifische Gewicht 1,62 angenommen. Das Gewicht der Schwefelsäure in der ersten Vorlage betrug 42,59 g, so daß 100 g Schwefelsäure 43,13 g Wasser absorbierten. Um nach Eintritt dieser Verdünnung die fernere Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure zu prüfen, wurde ein Versuch unter gleichen Bedingungen gemacht, bei Hintereinanderschaltung von 3 Schwefelsäure-Vorlagen ohne Vorschaltung der Chlorkalziumtürme. Bei diesem Versuch ergab die erste Schwefelsäure-Vorlage für 1000 l in 24 Stunden durchgesaugter Luft eine Gewichtszunahme von 11,27 g, die zweite eine solche von 3,41 g und die dritte Vorlage keine Gewichtszunahme. Die Konzentration der Schwefelsäure sank hierbei von 1,62 auf das spezifische Gewicht 1,48; es ergab sich also, daß Schwefelsäure von etwa 1,5 bis 1,6 spezifischem Gewicht unter den hier obwaltenden Bedingungen im Kubikmeter Luft noch einen Rest-

betrag von 3,41 g Wasser zurückließ, d. h. also eine geringere Trocknungsfähigkeit zeigte als Chlorkalzium in dem oben erwähnten Beharrungszustande. Hiernach dürfte konzentrierte Schwefelsäure zwar gegenüber Chlorkalzium als das energischere Trocknungsmittel anzusehen sein bis zum spezifischen Gewicht 1,6; dann sinkt die Trocknungsfähigkeit der Schwefelsäure aber sehr rasch, und das Kilogramm Schwefelsäure vermag bis zu diesem Punkt nur etwa $\frac{1}{2}$ kg Wasser zu absorbieren. Die Schwefelsäure ist also ein erheblich teureres Trocknungsmittel als Chlorkalzium und muß hiermit aus den weiteren Erwägungen über Verwendung dieser Mittel für den hier behandelten Zweck ausscheiden, wenn man außerdem die erheblich größeren Schwierigkeiten ihrer Anwendung und Konzentrierung nach der erfolgten Verdünnung in Betracht zieht. Schwefelsäure könnte vielleicht höchstens dann in Erwägung gestellt werden, wenn es sich darum handelte, Windmengen — vielleicht für Bessemerzwecke —, nachdem man den größten Teil der Feuchtigkeit durch Chlorkalzium aus denselben entfernt hat, vollkommen zu trocknen.

Die hinter die Schwefelsäure-Vorlage geschalteten Röhrchen mit Phosphorsäure-Anhydrit ergaben, wie Spalte 7 der Tabelle zeigt, keine deutlich erkennbare Gewichtszunahme; die Differenzen in dem Gewicht derselben sind anscheinend überwiegend auf Wägefehler zurückzuführen. Bei den Versuchen ist also die Luft, soweit es hier durch die verwendeten Mittel möglich erscheint, vollkommen getrocknet worden. Wie aus den Spalten 8 und 10 der Tabelle sich ergibt, hat es sich bei den Versuchen um fast vollkommen mit Feuchtigkeit gesättigte Luft gehandelt.

Der lichte Durchmesser des ersten Chlorkalziumturmes betrug etwa 42 mm, sein Querschnitt daher etwa 13,85 qcm. Da die Fördermenge der Luft im Mittel 0,61 l i. d. Minute betrug, war bei dem Versuch die Geschwindigkeit der Luft $= 610 : 13,85 = 44$ cm in 1 Minute. Schätzen wir den freien Raum zwischen den Chlorkalziumstücken auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ des Querschnitts, so hat die wirkliche Geschwindigkeit der Luft 4,4 bis 8,8 m i. d. Minute betragen. Es wird keinem Bedenken unterliegen, diese Geschwindigkeit bei etwaiger Anwendung im großen auf etwa das 60fache, d. h. also im Maximum zwischen den Chlorkalziumstücken bis auf etwa 9 m i. d. Sekunde zu steigern, wobei allerdings Vorsorge getroffen werden müßte für das sichere Wiederauffangen mitfortgerissenen Chlorkalziumstaubes. Bei dieser Steigerung der Geschwindigkeit würde sich voraussichtlich die Länge des Turmes, auf welche hin sich ein Abschmelzen und Feuchtwerden des Chlorkalziums bemerken läßt, ebenfalls auf das 60fache, d. h. also Abschmelzlänge maximal 2 m und die Strecke des

Feuchtwerdens auf 4 m ausdehnen. Die Anwendung eines ersten Apparates von 8 m Höhe erscheint daher für diese Geschwindigkeit ausreichend. Bei der oben angedeuteten Geschwindigkeitserhöhung würde die auf den ganzen Querschnitt bezogene Geschwindigkeit der Luft etwa $60 \times 0,44 =$ etwa 25 m i. d. Minute betragen. Um also in der Minute 1000 cbm Luft durch einen solchen Apparat passieren zu lassen, würde ein Querschnitt von $1000 : 25 = 40$ qm erforderlich sein; das entspräche einem Durchmesser des Absorptionsturmes von 7 m oder von zwei parallel geschalteten Türmen von je etwa 5 m Durchmesser. Der Turm könnte hergestellt werden aus Eisenblech, welches durch sorgfältigen mehrmaligen inneren Anstrich mit guter Lackfarbe genügend sicher gegen Rost geschützt werden müßte. Das Chlorkalzium wäre auf einen schmiedeisernen oder gußeisernen Rost mit ziemlich großen Spaltöffnungen zu lagern, da das Zusammenbacken des Chlorkalziums dasselbe vor dem Durchfallen sichert. Bei den allerdings nur in recht kleinem Maße ausgeführten Versuchen habe ich ein dem Luftdurchgange hinderliches Zusammenbacken nicht bemerken können. Dieser Punkt sowie das Fortreißen des Chlorkalziumstaubes müßte durch in großem Maßstabe durchgeführte Versuche studiert werden. Dieses Fortreißen würde wahrscheinlich zu verhindern sein, wenn der mit Chlorkalziumstaub beladene Luftstrom in der Richtung von oben nach unten durch einen zweiten mit Chlorkalzium beschiekten Turm geleitet würde, der denselben Querschnitt wie der Hauptturm haben müßte, dafür aber vielleicht nur eine Höhe von 3 m zu haben brauchte. Der Chlorkalziumgehalt dieses Turmes würde nach dem Ergebnis der vorliegenden Versuche außerordentlich lange Zeit unverändert erhalten bleiben.

Wenn angenommen wird, daß während einer längeren Zeit aus je 1 cbm Wasser 10 g Wasserdampf durch Absorption mittels Chlorkalzium entfernt würden, so würde das bei einer Luftmenge von 1000 cbm i. d. Minute einer Wassermenge von 10 kg i. d. Minute entsprechen oder einer in 24 Stunden zu kondensierenden Wassermenge von 14 400 kg, der ein Bedarf von trockenem Chlorkalzium in gleicher Höhe gegenüberstehen würde. Zum Zwecke der Wiedergewinnung dieses Chlorkalziums wäre also eine Abdampfanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 600 kg Wasser in der Stunde in Aussicht zu nehmen; das entspräche bei einer Verdampfungsleistung von 10 bis 6 kg Wasser f. d. Quadratmeter Heizfläche und Stunde einer anzuwendenden Heizfläche von 60 bis 100 qm. Zur Verdampfung dieser Wassermengen wären, wenn sechsfache Verdampfung in Aussicht genommen wird, 2400 kg Kohle für 24 Stunden erforderlich, wenn man diese Wärmemengen nicht ganz

oder zum Teil der bisher unausgenutzten, den Gichtgasen innewohnenden Wärme entnehmen wollte, welche Gichtgase sowieso zum Zwecke der Reinigung von Staub der Kühlung bedürfen.

Durch die Einschaltung von Absorptionstürmen in die Windleitung wird zweifellos, selbst wenn die Querschnitte dieser Türme so groß gewählt werden wie hier angenommen ist, ein nicht unbedeutlicher Widerstand in der Windleitung neu hervorgerufen. Sollte dieser Widerstand sich bei der Anwendung einfacher Türme, wie sie hier vorausgesetzt wird, als zu groß erweisen, so läßt sich zweifellos durch veränderte Anordnung der Absorptionsapparate Abhilfe schaffen. Immerhin bleibt eine Belastung der Gebläsemaschinen übrig, die in den meisten Fällen diese zu tragen nicht in der Lage sein werden. Die Einschaltung der Absorptionsapparate zwischen Gebläsemaschine und Hochofen würde allerdings den Vorteil eines erheblich geringeren Volumens der die Apparate durchheilenden Luft ergeben; die Absorption müßte aber dann bei schon etwas höherer Temperatur der Gebläseluft erfolgen und die Apparate wären kräftiger zu bauen. Auch würde die Einführung von Chlorkalzium etwas größeren Schwierigkeiten begegnen, ferner wäre die Kompressionsarbeit für die nachher zu absorbierende Wasserdampfmenge nutzlos aufzuwenden. Die Einschaltung der Absorptionsapparate vor die Gebläsemaschinen würde den Ansaugewiderstand der Maschine unzulässig erhöhen und damit die Fördermenge derselben entsprechend vermindern. Es sei mir deshalb gestattet, im Anschluß an das oben Vorgetragene auf eine Konstruktion hinzuweisen, deren Anwendung bei der eben geschilderten Schwierigkeit besonders geeignet erscheint. Die Herren Geheimrat Riedler und Professor Stumpf von der Königl. Techn. Hochschule in Charlottenburg haben soeben die Erprobung der Neukonstruktion eines Turbogebläses beendet und mir in dankenswerter Weise gestattet, die vorläufigen Versuchsdaten hier anschließend zu veröffentlichen. Abbildung 3 stellt einen Querschnitt durch den Ventilator dar, der für eine Kompression von 1000 cbm in der Minute bis zu einer Spannung von etwa 1,25 Atm. abs. bei 3000 Umdrehungen in der Minute konstruiert ist. Aus der Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Ventilator von Axialdrücken frei ist und einstufige Kompression vorsieht. Der Antrieb dieses Kompressors ist durch eine Dampfturbine von etwa 800 P.S. Leistung vorgesehen. Dieses Turbogebläse würde nach den Versuchen mit einem Nutzeffekt von etwa 75% arbeiten. Der Nutzeffekt ist zu verstehen von der effektiven Leistung der Dampfturbine aus gerechnet, gemessen durch die tatsächlich gelieferte Windmenge, welche doppelt auf der Ansaug- und Förderseite bestimmt worden ist. Bei diesem Nutzeffekt sind also im

Verhältnis zur Gebläsemaschine berücksichtigt alle Ventilwiderstände, sowie alle Verluste durch Undichtigkeiten der Ventile oder Kolben, worauf ich mir besonders aufmerksam zu machen gestatte, weil diese letzteren Verluste bei der Feststellung von Gebläsemaschinen-Leistungen nach den Diagrammen, wie das gewöhnlich geschieht, nicht berücksichtigt werden können. Es darf demnach ausgesprochen werden, daß diese Turbogebläse mindestens ebenso günstig arbeiten wie Dampfgebläsemaschinen, ohne deren nur zu wohl bekannte Betriebsnachteile zu besitzen.

Schalten wir nun einen solchen Ventilator als Hilfsapparat vor eine bereits bestehende Gebläse-

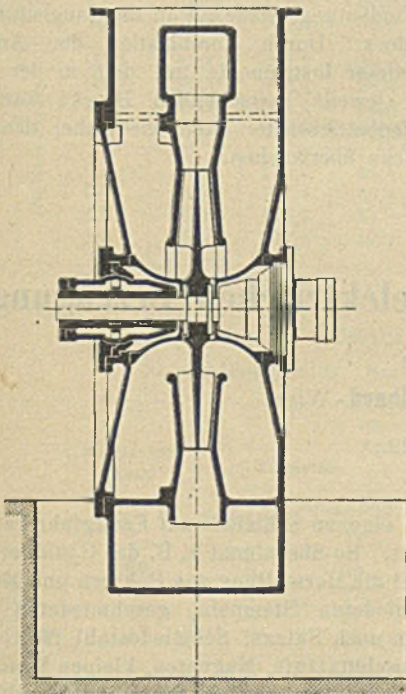


Abbildung 3.

maschine, so ergibt sich das in den nachstehenden Diagrammen (Abb. 4) zur Darstellung gebrachte Bild. Es ist angenommen, daß die vorhandene Gebläsemaschine bereits befähigt gewesen sei, Wind bis zu dem abs. Drucke von 1,79 Atm. zu komprimieren. Dieser Arbeitsleistung entspräche das Diagramm F_1 . Durch die Hinzufügung des Ventilators soll die Gebläsemaschine nun in den Stand gesetzt werden, Wind mit der abs. Pressung von 2 Atm. zu liefern. Die bisherige Arbeitsleistung derselben wird daher bei dem gleichen Hubvolumen dem Diagramm F_2 entsprechen, d. h. also ihr muß von dem Ventilator Wind mit der Pressung von 1,25 Atm. abs. zugeführt werden. Aus Diagramm F_2 und F_3 geht aber hervor, daß bei Beibehaltung des Hubvolumens und der gleichen Tourenzahl, also

der gleichen Arbeitsleistung der Gebläsemaschine, die von ihr gelieferte Windmenge sich um etwa 24,5% erhöht. Soll eine Erhöhung dieser Windmenge nicht eintreten, so muß die Umdrehungszahl der Gebläsemaschine entsprechend erniedrigt werden, was natürlich auch eine Verminderung des Dampfverbrauches derselben zur Folge hat. Der Kraftverbrauch des Ventilators würde sich bei einer Ansaugleistung von 1245 cbm in der Minute hierbei auf etwa 1000 P. S. stellen.

Die in vorstehendem geschilderte Kombination ergibt also wie ersichtlich die erfreuliche Möglichkeit, mit vorhandenen Gebläsemaschinen ohne besondere Änderung derselben sowohl eine erhebliche Erhöhung der Windspannung, als auch eine beträchtliche Erhöhung der Fördermenge durchführen zu können, ohne dabei dem Hochofen-

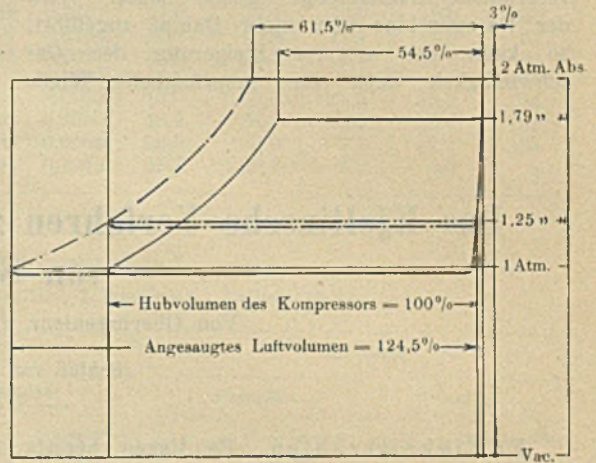


Abbildung 4.

- Ursprüngliche Kompressor-Arbeit $F_1 = 2984$ qmm
- - - Neue " " $F_2 = 2980$ qmm
- · - Arbeit des Zentrifugal-Kompressors $F_3 = 1530$ qmm

betriebsleiter die durch Verwendung der Gebläsemaschine altgewohnte Kontrolle des Betriebes irgendwie zu erschweren. Die Absorptionsapparate wären nun zweckmäßig zwischen Ventilator und Gebläsemaschine einzuschalten.

Die HH. Riedler und Stumpf sind nicht bei der Konstruktion einstufiger Ventilatoren für verhältnismäßig niedrige Drucke stehen geblieben, wie demnächstige Veröffentlichungen zeigen werden, sondern die Versuchsausführung hat sich sofort auf mehrstufige Ventilatoren erstreckt, die für hohe Drucke verwendbar sind und, wie die Versuche bewiesen haben, bisher anderweit nicht erreichte Nutzeffekte ergeben. Diese Ventilatoren sind in der Form der Turbogebläse speziell für den Betrieb von Hochöfen, auch ohne Gebläsemaschinen, bestimmt, und es muß hier hervorgehoben werden, daß das Turbogebläse für diese Zwecke ganz besondere Vorzüge besitzt. Es ist bekannt, daß ein Ventilator bei einer bestimmten

Tourenzahl Wind von einer gewissen Pressung liefert. Erhöht sich im Hochofen der Widerstand gegen das Durchdringen der Gebläseluft, so kann sich, der Eigenart des Ventilatorbetriebes entsprechend, wenn bei der betreffenden Tourenzahl die Druckleistungsfähigkeit des Ventilators erschöpft ist, eine Verminderung der vom Ventilator gelieferten Windmenge herausstellen. Da mit der Verminderung der Windmenge aber auch eine Verminderung des Kraftbedarfs Hand in Hand geht, jedoch anderseits die Dampfführung zur Dampfturbine dieselbe bleibt, so erhöht sich automatisch sofort die Tourenzahl der Dampfturbine in entsprechendem Maße, so daß nun der Ventilator in der Lage ist, Wind von höherer Spannung bei einer etwas verminderten Liefermenge dem Ofen zuzuführen in dem Maße, daß die vom Ventilator verbrauchte Arbeitsmenge dieselbe bleibt. Wird der Dampfturbine nun mehr Dampf zugeführt, so kann bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit auch die ursprüngliche Wind-

menge bei höherer Pressung dem Ofen wieder zugeführt werden.

Immerhin darf ich nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß diese augenscheinlichen Vorteile auch einen Nachteil einschließen, indem sie dem Hochofenbetriebsleiter die bisher gewohnte, durch die Beobachtung der Tourenzahl der Gebläsemaschine gegebene Betriebskontrolle über die dem Hochofen zugeführte Menge Gebläseluft entziehen. Es würde ein Ersatz für diese zu suchen sein etwa in der Einschaltung von Apparaten in die Dampfführungsleitung der Dampfturbine, welche die von derselben verbrauchte Arbeitsmenge anzeigen, oder durch Einschaltung von Geschwindigkeitsmessern (Anemometern) in irgend eine Stelle der Windleitung, vielleicht in die Saugleitung des Ventilators. Durch Kombination der Anzeigen eines dieser Instrumente mit dem in der Windleitung jeweils herrschenden Drucke kann der Hochofenbetriebsleiter dann wie bisher den Gang des Ofens überwachen.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur V. Engelhard - Wien.

(Schluß von Seite 212.)*

Festigkeitszahlen. Es liegen bereits Untersuchungen nach dieser Richtung über den Gysingestahl sowohl bei Verwendung von saurem als basischem Futter vor. Dieselben sind in den Tabellen VIII bis X enthalten. Außerdem wurden von den definitiven Probechargen Nr. 923, 929, 935, 939 und 947 je fünf Vierkantstäbe $25 \times 25 \times 300$ mm der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Wien übergeben und ist das Resultat der unter Leitung von Hofrat Professor von Tetmajer durchgeführten Versuche in Tabelle XI wiedergegeben.

Produktion Gysinge. Der elektrische Ofen in Gysinge wird von der „Metallurgischen Patent Aktiebolaget“ außer zu verschiedenen Versuchen über spezielle Eisenlegierungen zur laufenden Fabrikation von Werkzeugstahl in den in Tabelle XII verzeichneten Marken und Härtegraden verwendet. Der Gysingestahl wird nicht nur in Blöcken und Stangen geliefert, sondern auch

in der eigenen Schmiede auf Fertigfabrikate verarbeitet. So übernimmt z. B. das Gysinger Werk speziell die Herstellung von Bohrern und Meißeln, geschmiedeten Stempeln, geschmiedeten Stahlstücken nach Skizze, Schmiedestahl für Gewehr- und Geschützläufe, Magneten, kleinen Maschinenteilen nach Skizze, Stahl für Stanzen und Prägestempel usw. Als besonders günstige Eigenschaften dieses Stahls werden hervorgehoben: seine große Dehnbarkeit, absolute Homogenität und Dichtigkeit, große Weichheit, die Möglichkeit große Kohlenstoffgehalte zu erreichen und seine ausgezeichneten magnetischen Eigenschaften. Trotzdem der Gysingestahl mit Kohlenstoffgehalten bis zu 2% hergestellt wird, sei er, wenn er richtig angelassen wird, leichter zu behandeln als andere Sorten. Das Zusammenschweißen mit Eisen kann bei Kohlenstoffgehalten bis zu 1,4% einfach mit Sandzwischenlage ausgeführt werden. Verbundplatten zeigen eine derartige Verbindung mit dem Eisen, daß eine Trennung unmöglich ist. Der Stahl zeigt weder Blasen noch Risse. Ausschub infolge von verborgenen Fehlern kommt äußerst selten vor. Er wird besonders auch für leichte Schilde für Schnellfeuer- und Marinegeschütze sowie für Munitionswagen empfohlen. Stahlplatten aus

* Für die untere Kurvengruppe (Kraftverbrauchs-kurven) der Abbildung 6 auf Seite 211 im letzten Heft sind nur die rechts angeführten K. W.-Zahlen maßgebend. Die linksstehenden Voltzahlen gehören nicht zu diesen Kurven und sind nur irrtümlich beim Abbrechen der Originalzeichnung in zwei Hälften abgedruckt worden.

Ältere Zahlen vom Ofen mit saurem Futter.

Tabelle VIII. ZerreiBversuche.*

	Kohlenstoff	Durchmesser	Querschnittsfläche	Proportionalitätsgränze	Elastizitätsmodul	Verlängerung bei Proportionalitätsgränze	Streckgränze	Bruchgränze	Dehnbarkeit zur Normallänge $11,3 \sqrt{F}$	Kontraktion	Bruchstellenabstand von nächster Endmarke	
												%
Gysinge-Elektrostahl	Ungeglühte Proben	0,70	20,00	314,2	47,7	21 100	0,226	51,7	91,0	11,6	27,8	109
		0,80	19,98	313,5	48,1	20 720	0,208	47,8	94,4	8,7	17,9	74
		1,00	20,00	314,2	47,7	20 740	0,230	55,4	87,0	6,0	41,5	75
		1,20	20,00	314,2	57,3	20 540	0,279	67,0	117,9	4,3	13,5	78
Österby-Tiegelstahl "Dora"	Ungeglühte Proben	0,6	15,00	176,7	50,9	21 080	0,2415	52,1	76,2	15,0	36,0	30
		0,8	15,01	176,9	50,9	21 250	0,2395	56,5	94,8	9,0	15,2	74
		1,0	15,00	176,0	67,9	20 960	0,3240	70,2	103,1	9,0	15,3	87
		1,2	15,00	176,6	50,9	20 570	0,2474	55,5	72,1	2,9	5,3	74
Gysinge-Elektrostahl	Geglühte Proben	0,70	20,00	314,2	30,2	20 830	0,145	32,6	72,9	14,6	19,9	95
		0,80	20,00	314,2	28,6	21 500	0,133	31,8	79,1	12,6	19,0	80
		1,00	20,00	314,2	44,6	20 840	0,214	46,1	85,4	11,1	19,9	57
		1,20	20,00	314,2	42,2	20 790	0,203	46,9	82,3	13,0	28,6	93
Österby-Tiegelstahl "Dora"	Geglühte Proben	0,6	15,00	176,7	44,1	21 510	0,2050	45,0	65,9	17,3	45,2	34
		0,8	15,03	177,4	43,8	21 310	0,2055	46,2	84,9	12,3	29,7	52
		1,0	15,01	176,9	54,3	21 170	0,2565	56,5	95,0	9,7	17,9	34
		1,6	15,02	177,2	42,9	20 980	0,2046	45,3	69,1	4,9	5,5	8

Tabelle IX. Schlagproben.*

30 mm Querschnitt. Kerben 6 mm tief, 1 mm breit. Fallbär 18 kg.

	Kohlenstoffgehalt	Ohne Kerbe				Mit Kerbe			
		Ungeglüht		Geglüht		Ungeglüht		Geglüht	
		Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg
Gysinge-Elektrostahl	0,80	8	65	4	18	5	27	3	11
	1,00	5	27	4	18	4	18	4	18
	1,20	5	27	7	50	3	11	5	27
	1,40	5	27	5	27	3	11	3	11
Fagerstahl	0,79	6	38	6	38	3	11	4	18
	1,05	5	27	6	38	2	5,4	3	11
	1,17	5	27	8	65	2	5,4	2	18

Neuere Zahlen vom Ofen mit basischem Futter.

Tabelle X. ZerreiBversuche.

Geglühte Proben. Durchmesser 20 mm, 200 mm Länge.

Proportionalitätsgränze	Streckgränze	Bruchgränze	Dehnung	C	P	Si	Mn	S	
				%	%	%	%	%	
38,2	56,7	77,2	0,5	2,32	0,015	0,21	0,77	0,011	Material-Prüfungs-Anstalt der Technischen Hochschule Stockholm Herbst 1903.
44,0	51,0	96,3	7,1	0,91	0,019	0,23	0,33	0,011	
44,3	50,7	97,6	10,6	0,91	0,018	0,30	0,47	0,010	
33,0	43,3	93,2	10,0	0,89	0,015	0,27	0,30	0,005	
33,8	48,3	94,9	9,0	0,80	0,015	0,27	0,48	0,007	
36,1	40,8	76,0	15,0	0,63	0,017	0,30	0,44	0,008	
30,2	33,4	43,3	23,8	0,18	0,014	0,12	0,17	0,008	
14,3	19,9	32,1	28,0	0,07	0,013	0,012	0,06	0,009	

* Neumann: „Stahl und Eisen“ 1904 S. 824 bis 825.

Tabelle XI. Makroskopische Gefügeuntersuchung,
ausgeführt im Auftrag der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Wien, von dem Mechanisch-Technischen
Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien unter Professor Tetmajer.

Material: Vierkantelsen; die Ätzproben entstammen den Köpfen der nachstehend besprochenen Zerreißproben;
untersuchte Fläche quer zur Stabachse.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper	Beschaffenheit der polierten Oberfläche	
		vor der Ätzung	nach der Ätzung
1	rund 939 1,10 % C	poliert, homogen	homogen, kaum merkbar, etwas dunkle Randbildung
2	1,10 " "		Rand- und Kernbildung; Kern leichter mit welliger Zeichnung
3	929 1,00 " "		ebenso
4	1,00 " "		ebenso
5	923 0,70 " "		Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern etwas lichter u. seitlich verschoben
6	0,70 " "		Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit dunkler, schneublumenartiger Zeichnung
7	947 2,00 " Cr		Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter und porös
8	2,00 " "		homogen; Mitte mit strichartiger Zeichnung
9	935 1,70 " C		Rand- und Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit einigen Poren
10	1,70 " "		homogen, mit einigen porösen Stellen

Tabelle XIa. Kaltbruchproben.

Material: Vierkantelsen mit unbearbeiteter Oberfläche und abgerundeten Kanten.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper	Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnitts-Abmessungen		Versuchsergebnisse			Oberflächenbeschaffenheit nach der Probe
			Breite	Dicke	Krümmungswinkel	Mittlerer Krümmungshalbmess	Krümmungskoeffizient	
1	939 1,10 % C	Mit Walzhaut, fehlerfrei, Kanten abgerundet	2,51	2,53	16°	14,14	8,95	Plötzlicher völliger Querbruch, feinstes Korn, tells strahlig, mit dunklem Strahlzentrum, teils muschelig
2	1,10 "	Desgl.	2,55	2,49	17°	15,26	8,16	Desgl.
3	929 1,00 "	Desgl.	2,53	2,54	14°	17,73	7,16	Desgl.
4	1,00 "	Desgl.	2,49	2,49	9°	30,96	4,02	Wie vorher; Strahlzentrum: klein, grobkörnig, glänzend
5	923 0,70 "	Desgl.	2,56	2,54	23°	12,53	10,1	Wie vorher; Strahlzentrum: dunkel, matt, groß
6	0,70 "	Desgl.	2,57	2,57	17°	20,52	6,27	Desgl.
7	947 2 % Cr	Desgl.	2,53	2,55	19°	13,53	9,43	Wie vorher; Strahlzentrum: klein, dunkel, matt
8	2 " "	Desgl.	2,54	2,53	2°	29,04	4,36	Wie vorher; Strahlzentrum: schwach ausgeprägt
9	935 1,70 % C	Desgl.	2,49	2,51	42°	6,45	19,5	Wie vorher; strahlig, Strahlzentrum: groß, dunkel, matt
10	1,70 "	Desgl.	2,51	2,50	40°	6,75	18,5	Desgl.

Gysingestahl haben bei nicht mehr als 3 mm Dicke auf 200 m, bei 4 mm auf 100 m dem modernen Infanteriegeschöß mit Nickelmantel widerstanden. Gewehrläufe aus diesem Stahl haben bei Proben in Lüttich einem Druck von über 2000 Atmosphären widerstanden, während anderer Stahl bei 1300 Atmosphären Druck sprang. Nach Dr. Neumann in „Stahl und Eisen“ 1904 ist der Gysingestahl dem besten Tiegelstahl vollkommen ebenbürtig. In einem Briefe der Firma Böhler an die Gysing-Gesellschaft vom 3. Februar 1904 wird mitgeteilt, daß der Gysingestahl dem Böhlerschen Tiegelstahl nahekommt, und nur der Mangengehalt zu hoch ist. Dieser Mangengehalt hängt jedoch nicht mit dem Verfahren selbst zusammen, wie an früherer Stelle schon ausgeführt wurde.

Zusammenfassung. Auf Grund der in den vorstehenden Abschnitten niedergelegten Resultate und Betriebsbeschreibungen wäre das Kjellinsche Ofenverfahren nach zwei Richtungen mit konkurrierenden Arbeitsmethoden in Vergleich zu ziehen, nämlich einerseits mit anderen ebenfalls für Zwecke der Stahlfabrikation dienenden elektrischen Öfen, andererseits mit den in der Praxis im großen Maßstabe betriebenen rein thermischen Einrichtungen, dem Tiegelofen und dem Siemens-Martinofen.

Die elektrischen Öfen für die Stahldarstellung können wir in solche mit und ohne Anwendung von Elektroden zur Stromzuführung einteilen. Zu ersterer Gruppe gehören die Öfen von Stassano, Conley, Héroult, Keller, Harmet usw. Sie verwenden die Elektroden in verschiedener

Tabelle XIb. Schlagbiegeproben.

Bärgewicht 9,994 kg. Fallhöhe 8,50 m. Stützwelle 25,0 cm. Totale Arbeitsmenge eines Schlages 34,98 kg/m.

Probestück Nr.	(NB.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bezeichnung des Probestücks		939 1,10 % C	939 1,10 % C	929 1,00 % C	929 1,00 % C	923 0,70 % C	923 0,70 % C	947 2 % Cr	947 2 % Cr	935 1,70 % C	955 1,70 % C
Breite b in cm	Nach dem ersten Schlag	2,56	2,53	2,58	2,49	2,50	2,48	2,53	2,28	2,54	2,50
Dicke s in cm		1,44	1,43	1,55	1,47	1,45	1,03	1,49	1,48	1,37	1,45
Querschnitt in qcm		3,68	3,62	4,00	3,66	3,62	2,55	3,77	3,37	3,48	3,62
Aufgenommene Arbeit in kg/m		31,40	30,63	29,93	29,83	31,85	32,00	26,08	24,63	30,76	—
Desgl. in $\frac{kg}{m}$		8,53	8,46	7,49	8,15	8,80	12,5	6,92	7,32	8,85	—
Krümmungswinkel α°		13°	14°	12°	13°	15°	14°	7°	4°	32°	—
Mittlerer Krümmungsradius r in cm		26,1	29,4	35,5	33,7	27,6	24,5	52,4	100	15,8	—
Krümmungskoeffizient $50 \frac{s}{r}$		2,78	2,43	2,19	2,18	2,63	2,06	1,42	0,74	4,34	—
Anzahl der Schläge bis zum Bruch		5	2	3	2	6	5	3	2	2	1
Krümmungswinkel α°		60°	21°	19°	13°	61°	27°	12°	5°	89°	8°
Mittlerer Krümmungsradius r' in cm	Dem Bruch entsprechend	7,0	23,5	25,3	30,7	7,7	16,8	38,6	90	4,4	46,1
Krümmungskoeffizient $50 \frac{s}{r'}$		10,3	3,05	3,07	2,40	9,42	3,01	1,93	0,82	15,6	1,58
Totale Arbeitsmenge kg/m		174,90	69,96	104,94	69,96	209,88	174,90	104,94	67,96	69,96	34,98
Desgl. in $\frac{kg}{m}$		47,5	19,2	26,2	19,1	58,0	68,5	27,8	20,8	20,1	9,67
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Desgl. in $\frac{kg}{m}$											
Beschaffenheit des Bruchgefüges		feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig			körnig, homogen		feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig			körnig, strahlig, von mattem Strahlenzentrum aus	
		Mit mattem Strahlenzentrum			Mit mattem Strahlenzentrum					Mit mattem Strahlenzentrum	

Tabelle XIc. Zerreißproben.

Material: Vierkantelsen.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper	Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnitts-abmessungen		Meßlänge l	Versuchsergebnisse							Beschaffenheit der Oberfläche und des Bruchgefüges
			Dicke a	Fläche f		Streckgrenze		Bruchlast		Verlängerung nach Bruch λ	Einschnürung φ	Arbeitskoeffizient $c = \beta \frac{\lambda}{100}$	
						S, t	σ	B, t	β				
cm	qcm	cm	t/qcm	t/qcm	t/qcm	%	%						
1	rund 939 1,10 % C	fein geschliffen, fehlerfrei	2,00	3,14	20	15,8	5,03	26,1	8,32	4,5	12	0,37	Oberfläche intakt; Bruchgefüge: feinstes Korn, strahlig. Strahlenzentrum: dunkel, matt
2	939 1,10 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	14,2	5,63	21,4	8,48	4,3	15	0,36	Desgl.
3	929 1,00 % C	Desgl.	1,78	2,49	18	13,0	5,22	23,5	9,45	6,0	10	0,57	Desgl.
4	929 1,00 % C	Desgl.	1,76	2,43	18	12,8	5,27	22,3	9,19	6,1	8	0,56	Desgl.
5	923 0,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	11,95	4,31	22,5	8,86	10,2	22	0,90	körniger Bruch; in d. Mitte schwammig
6	923 0,70 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	17,0	6,75	20,3	8,05	4,3	32	0,35	feinkörnig; i. d. Mitte u. am Rande große matte Stellen
7	947 2 % Cr	Desgl.	1,80	2,54	18	14,8	5,88	24,8	9,75	4,3	8	0,42	Bruch an zwei Stellen a) feinkörnig, homogen b) feinstes Korn, homogen, muschelig
8	947 2 % Cr	Desgl.	1,85	2,69	18	14,0	5,20	24,7	9,19	5,0	8	0,46	feinkörnig, strahlig
9	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,8	6,23	20,9	8,23	2,4	2	0,23	ebenso; Strahlenzentrum a. Rande, matt
10	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,7	6,18	21,7	8,55	2,3	4	0,23	Desgl.

Tabelle XI. Resultate der Elastizitätsmessung.

Probestab Nr.	Elastizitätsgrenze in		Elastizitätsmodul in t/qcm
	t	t/qcm	
1	15,0	4,78	2170
2	13,0	5,16	2290
3	11,0	4,42	2100
4	10,5	4,14	2090
5	10,0	3,94	2050
6	15,0	5,95	2080
7	14,0	5,51	2120
8	13,0	4,88	2140
9	15,0	5,91	2100
10	14,0	5,52	2070

Form. Während der Ofen von Stassano mehr einen reinen Lichtbogenofen darstellt, ist der Conleysche Ofen als Widerstandsofen ausgebildet. Héroult läßt die den Strom zuführenden Elektroden in eine das Metallbad bedeckende Schlackenschicht bis nahe an die Metalloberfläche eintauchen während Keller und Harmet in ihren Raffinieröfen die Elektroden nicht so tief in das Schlackenbad eintauchen lassen, aber ebenfalls eine Schlackenschicht gewissermaßen als Erhitzungswiderstand verwenden. Der Kjellinsche Ofen enthält keine Elektroden und spart hierdurch sowohl die Ausgabeposten für Elektrodenabbrand und Kraft-

verlust durch die Elektroden als auch diejenigen für Amortisation und Verzinsung der starken Leitungen für die Stromzuführung, außerdem bewirkt die Anwendung von Kohlenelektroden sonstige Nachteile im Betriebe. Die Elektroden wirken an der Kohlung mit, abgelöste in das Metallbad fallende Kohlenstücke (durch Einfressen der Kohlen am Schlackenrand) können ganze Chargen verderben, die Kohlen wirken reduzierend auf Bestandteile der Schlacke, die dadurch in das Eisen kommen, und endlich ist, besonders beim reinen Lichtbogenofen, die Temperatur eine für den Stahlschmelzprozeß viel zu hohe, so daß unnötige Überhitzung eintritt. Trotz dieser Vorteile des Kjellinschen Induktionsofens und der dadurch möglichen genaueren Einstellung des Kohlungsgrades bleibt er bezüglich des Kraftverbrauchs unterhalb der für andere Systeme mitgeteilten Grenzen, welche für den Schrottprozeß bei kaltem Einsatz mit 900 bis 950 Kilowattstunden, bei Anwendung von geschmolzenem Roheisen mit rund 650 Kilowattstunden angegeben werden, während der Kjellinsche Ofen je nach Ofengröße, Chargendauer und Einsatzgewicht laut den früher eingehend angegebenen Betriebszahlen bei kaltem Einsatz 590 bis 966, bei geschmolzenem Roheisen 490 bis 650 Kilowattstunden f. d. Tonne Stahl als Block erfordert. Bezüglich des Betriebes kann

Tabelle XII. Produzierte Sorten.

Marke	% C	Verwendung	Schmledhitze	Härtung	Schweißen
gelb sehr hart	1,5 1,6	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel zum Bearbeiten härterer Metalle, für Rasiermesser, Mühlplecken, Metallsägefellen, Zieh-scheiben usw.	rotwarm	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C., besser in Salzlösungen od. Schwefelsäure	—
orange hart	1,3 1,4	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel, kleine Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Sägefellen, Meißel auf französische Mühlsteine, Mühlplecken usw.	rotwarm	dunkelrot in Wasser, Salzlösungen, Schwefelsäure	muß vorsichtig mit Borax geschehen
rot mittelhart	1,1 1,2	Lochstempel, Gewindebohrer und Schneidbacken, Lochbohrer, Reibahlen, Fräser, Kreismesser, Planierrollen, Schermesser für dünnere Bleche, Schnitte, Werkzeuge für hartes Holz und mittelhartes Gestein.	rotwarm	dunkelrot in kaltem Wasser	ohne Borax noch möglich
rosa zähhart	0,9 1,0	Flach- und Kreuzmeißel, Kalt- und Warmschrottmeißel, große Lochstempel, Matrizen, Schermesser für Stabstählen und dickere Bleche, Münzstempel, Grubenbohrer, für Verstählen von Holzwerkzeugen.	hellrot	rotwarm in kaltem Wasser	gut möglich
dunkelblau zäh	0,7 0,8	Warmmatrizen, Gesenke, Döpfer, Matrizen für weiche Metalle, Plek- und Breithacken, Schmiedewerkzeuge, zum Verstählen von Schneidewerkzeugen, großen Flächen und feineren Maschinenteilen.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
hellblau weich	0,5 0,6	Achsen, Maschinenteile, Federn, welche starkem Druck ausgesetzt sind und in Vereinigung mit Zähigkeit hohe Festigkeit bedingen, für Warmmatrizen, große Schmiedehämmer usw.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
Silber-Spezial-chrom		Für Dreh- und Hobelstähle, zur Bearbeitung von Stahl- und Hartguß, harigebremsten Bandagen, für Ziehseisen und speziell auch für Werkzeuge, die, ohne harte Stöße zu erleiden, ungebärtet auf warmem Stahl und Eisen arbeiten, wie Scheren usw.	rotwarm nach vorsichtiger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C.	—
Gold-Spezial-wolfram		Desgleichen.	desgl.	desgl.	—

der Verfasser mangels eingehender eigener Erfahrungen mit anderen Systemen kein Urteil abgeben, doch ist nicht anzunehmen, daß der äußerst einfache und glatte Betrieb beim Kjellinschen Ofen von den anderen derzeit industriell oder probeweise betriebenen Konstruktionen übertroffen werden könnte.

Gehen wir nun zum Vergleich mit den in Betracht kommenden rein thermischen Methoden der Stahlerzeugung über, so wollen wir, der historischen Entwicklung des Kjellinschen Verfahrens, welches heute noch in erster Linie für die Herstellung von Qualitätsstahl verwendet wird, Rechnung tragend, zunächst die Tiegelstahlerzeugung ins Auge fassen. Tiegelstahl wird heute entweder durch Umschmelzen von Rohstahl in Tiegeln erzeugt und man erhält auf diese Weise die besten, speziell für Schneidwerkzeuge benötigten Stahlsorten, oder man schmilzt im Tiegel Roheisen und Schmiedeseisen zusammen, welche Mischung speziell für Stahlgußstücke verwendet wird. Bei diesen Methoden spielt die Wechselwirkung zwischen dem Tiegelmateriale und dem Inhalt des Tiegels eine wesentliche Rolle. Der Stahl nimmt aus dem feuerfesten Ton Silizium und, wenn Graphitiegel verwendet werden, auch Kohlenstoff auf. Die durch den Tiegelguß besonders erreichbare hohe Dichte und Gasfreiheit des Stahls läßt sich beim Kjellinschen Ofen, wie schon viele gutachtliche Äußerungen beweisen, ebenfalls erreichen. Da ferner bekanntlich der Ofen, der die größte Hitze liefert, das beste Resultat erzielen läßt, so ist der Kjellinsche Ofen als elektrischer Ofen an und für sich und dann durch seine leichte Regulierbarkeit bzw. durch die Möglichkeit der Anwendung beliebiger Energiedichten in der Schmelzrinne für die Herstellung derartiger Stahlsorten bei entsprechenden Rohmaterialien vom technischen Standpunkt aus jedenfalls geeignet. Hierzu kommt noch der Vorteil, daß ohne Elektroden gearbeitet wird und keine mitwirkende Gasatmosphäre vorhanden ist. Zum weiteren Beweis sei auf die an früherer Stelle wiedergegebenen Tabellen über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des im Kjellinschen Ofen erschmolzenen Stahls verwiesen. Zu diesen rein technischen Vorteilen ist bezüglich der ökonomischen Seite hervorzuheben, daß der Verbrauch an teuren Tiegeln entfällt und daß infolge der größeren Chargen und der Einfachheit des Betriebes mit einer geringeren Anzahl von minder geschulten Arbeitern gearbeitet werden kann als beim Tiegelschmelzen.

Neumann gibt an,* daß der Tiegelofen 1200 kg Kohle = 12 *M* und etwa 40 *M* Tiegel-

kosten f. d. Tonne erfordere, was 52 *M* für Gefäße und Schmelzen bedeuten würde. Von anderer Seite wird der Kohlenverbrauch bis zu 200 % = 20 *M* f. d. Tonne Stahl beziffert, dafür aber mit geringeren Kosten für die Tiegel gerechnet. Immerhin wird man für diese beiden Posten im Durchschnitt mindestens 20 bis 40 *M* f. d. Tonne Tiegelgußstahl einsetzen können. Für die Herstellung von Qualitätsstahl wird man nur einen Kjellinschen Ofen mittlerer Größe in Vergleich ziehen können, wie sie z. B. der in Gysinge arbeitende Ofen von etwa 165 bis 170 KW. Energieaufnahme darstellt. Wenn wir nun die frühere Betriebsart in Betracht ziehen (sechsstündige Chargen und rund 4000 kg Tagesproduktion), für welche effektive Betriebszahlen aus längerer Periode über die Kosten für das Futter vorliegen, so wären den Auslagen für Tiegel und Kohle entgegengzustellen

966 Kilowattstunden zu 2 Pfg.	19,32 <i>M</i>
Kosten des Futters f. d. Tonne	2,55 „
	Zus. 21,87 <i>M</i>

Bei vierstündigen Chargen und gleicher Dauer des Futters würden sich hingegen nur ergeben:

800 Kilowattstunden zu 2 Pfg.	16,00 <i>M</i>
Kosten des Futters f. d. Tonne	1,75 „
	Zus. 17,75 <i>M</i>

wobei die Ersparnis an Arbeitslöhnen gar nicht berücksichtigt ist. Die übrigen Posten bleiben die gleichen, da für beide Fälle mit bestem Rohmaterial gerechnet werden muß und die Posten für Gießformen, Allgemeinunkosten und Aufsicht in beiden Fällen nicht differieren werden. Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß der Kjellinsche Ofen ein dem Tiegelstahl vollständig gleichwertiges Produkt, aber mit niedrigeren Betriebskosten zu liefern imstande ist.

Auf andere Verhältnisse muß man dagegen bei einem Vergleich des Kjellinschen Ofens mit dem Siemens-Martinofen Bedacht nehmen. Mit Rücksicht auf die bei solchen Öfen geleistete Massenfabrikation muß man vor allem auch beim Kjellinschen Ofen zu größeren Typen greifen. Ein Ofen für z. B. 736 KW. = 1000 P. S. leistet infolge der mit der zunehmenden Ofengröße erfolgenden Abnahme der Verluste durch Wärmeleitung und -Strahlung 30 t täglich bei kaltem Einsatz und 36 t bei Verwendung von geschmolzenem Roheisen. Nimmt man hingegen* an, daß ein normaler Martinofen Chargen von 20 t bewältigt, und zwar bei saurem Futter in etwa 8 bis 10, bei basischem Futter in etwa 10 bis 12 Stunden, so erzeugt ein solcher Ofen täglich im Mittel bei zehnstündiger Chargendauer 48 t. Es entspricht daher ein

* Nach Dammer: „Chemische Technologie“ II S. 191 und 192, Artikel Eisen, bearbeitet von Beckert.

normaler Martinofen etwa $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Kjellinschen Öfen zu 1000 P. S. Dabei ist natürlich stets das einfache Verdünnungs-(Schrott-)Verfahren als Grundlage genommen. Der Abbrand beim Martinofen beträgt rund 5 %, in dieser Beziehung arbeitet also der Kjellinsche Ofen mit seinen 2 % Abbrand im Mittel günstiger. Was die zu verwendenden Rohmaterialien anbelangt, so kann man bei einer dem Martinieren entsprechenden Großproduktion natürlich nur mit den für diesen Prozeß heute in Betracht kommenden Rohmaterialien rechnen und nicht mit den besonders reinen Rohmaterialien, die man für den Tiegelguß verwendet. Es wird also auch das im Kjellinschen Ofen erzeugte Produkt in diesem Falle nicht von Tiegelstahlqualität sein. Wohl wird es aber dem gewöhnlichen Martinflußstahl gegenüber jenen Qualitätsvorsprung haben, der sich durch das Tiegel-schmelzen an und für sich auch bei minderen Rohmaterialsorten erzielen läßt.

Die Gleichmäßigkeit der chemischen Zusammensetzung wurde schon in Tabellen an früherer Stelle nachgewiesen und erübrigt von technischer Seite nur noch, auf einen Unterschied in den beiden Verfahren hinzuweisen. Beim Martinofen schreitet die Entkohlung bis zum Ende der Charge weiter und muß eventuell rückgekohlt werden. Beim Kjellinschen Ofen hingegen tritt nach erfolgtem Einschmelzen praktisch keine Entkohlung (Nachfrischen) ein und hat man daher genügend Zeit, nach vorgenommener kolorimetrischer Bestimmung durch entsprechende Zusätze einen bestimmten Kohlungsgrad genau einzuhalten. Als einziger Nachteil des Kjellinschen Ofens in technischer Beziehung wäre zu erwähnen, daß die relativ schmale Schmelzrinne das Chargieren von sehr voluminösem Schrott erschwert, doch soll auch nach dieser Richtung durch Abänderung des Schmelzrinnenquerschnitts (siehe unter B) Abhilfe geschaffen werden. Die Dauer des basischen Futters (3 Monate) ist auch für den Vergleich mit dem Martinofen eine günstige, da nach Angaben, die dem Verfasser von kompetenter Seite gemacht wurden, das Futter im basischen Martinofen im günstigsten Falle etwa zwei Monate halten soll. Die Kosten für den Martinprozeß schwanken natürlich je nach dem Preis des Einsatzes, doch kann man im Mittel für das basische Verfahren 75 bis 80, für das saure Verfahren 85 bis 88 \mathcal{M} f. d. Tonne annehmen.

Für einen Kjellinschen Ofen von 736 KW. Kapazität und für einen Inhalt von 3740 kg bei 2000 kg Abstichgewicht berechnet sich eine tägliche Erzeugung von 30 bzw. 36 t (bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen) mit einem Kraftverbrauch von 590 bzw. 490 Kilowattstunden f. d. Tonne. Die Löhne für die Pro-

duktionseinheit werden bei den größeren Öfen natürlich auch entsprechend vermindert und sind für einen Ofen der genannten Kapazität nach schwedischen Verhältnissen zwei Schmelzer zu 3,60 \mathcal{M} = 7,20 \mathcal{M} und 14 Arbeiter zu 2,66 \mathcal{M} = 37,24 \mathcal{M} , zusammen 44,44 \mathcal{M} für 24 Stunden nötig. Bezüglich des Futters steigt die Masse desselben nur im Verhältnis von 3 : 2 im Vergleich zu dem Ofen von 170 KW. und wird auch hier eine zwölfwöchige Dauer des Futters angenommen.

Man kann also auf Grund der vorstehend angeführten Zahlen nachstehende Betriebskosten f. d. Tonne Stahl bei Zugrundelegung eines Kjellinschen Ofens von 736 KW. Kapazität annehmen:

Kosten einer Tonne	Roheisen . . . Flußeisen . . . Tageserzeugung	kalt	geschmolzen
		kalt 30 Tonnen \mathcal{M}	kalt 80 Tonnen \mathcal{M}
Elektrische Energie: Bei einem angenommenen Kraftpreise von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde und rund 0,6 Kilowattstunden-Verbrauch f. d. Kilogramm bei kaltem Roheiseneinsatz und 0,5 Kilowattstunden-Verbrauch bei flüssigem Roheisen			
	250 kg Roheisen, angenommen zu 55 \mathcal{M} f. d. Tonne . . .	12,00	10,00
	790 kg Flußeisenschrott zu 45 \mathcal{M} f. d. Tonne	13,75	13,75
	12 kg Ferrosilizium zu 115 \mathcal{M} f. d. Tonne	35,55	35,55
	Arbeitslöhne	1,38	1,38
	Anheizen	1,48	1,23
	Ofenfutter	0,18	0,15
	Verschiedene Materialien . .	0,43	0,36
	Gießformen	1,14	1,14
	Zinsen und Amortisation . .	1,30	1,00
	Aufsicht und Allgemeynunkosten	1,21	1,00
		3,00	2,50
	Zusammen	71,42	68,06

Aus dieser Aufstellung ersieht man, daß der einzige größere Posten, welcher wesentlichen Schwankungen im Einheitspreis unterworfen sein kann, die erforderliche Kraft bildet. Der eingesetzte Preis von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde läßt noch eine Konkurrenz mit dem Siemens-Martinverfahren erfolgversprechend erscheinen. Das Kjellinsche Verfahren wird also in jenen Fällen für die Massenfabrikation mit dem Siemens-Martinverfahren in Konkurrenz treten können, wo z. B. für vorhandene Wasserkraft noch billigere Preise für die Kraft eingesetzt werden können oder wo für andere Teile des Betriebes noch nicht verwertete, also überschüssige und billig einzusetzende Kraftgase (Hoch- oder Koksofengase) vorhanden sind. Auch in letzterem Falle kommt man mit dem Ansatz von 2 Pfg. für die Kilowattstunde gut aus.

Welleneisen.

Das Welleneisen ist ein neu eingeführtes Walzerzeugnis, welches als Stabeiseneinlage für Betonausführungen dient. Es besteht aus einem geraden Stab von rundem, quadratischem oder auch anders geformtem Querschnitt, an den dünne gewellte Bänder sich anschließen (vergleiche die Abbildungen 1 und 2).

Bekanntlich haben die Betonausführungen in den letzten Jahren im Bauwesen immer mehr Anwendung gefunden, besonders die Verbindung von Eisenkonstruktionen mit Betonkörpern, bei welchen sowohl ersteren als auch letzteren in statischer Beziehung bestimmte Funktionen in einem Gesamtobjekte zugeteilt werden. Diese Betonkörper haben zur Aufnahme der Zugkräfte meist Stabeiseneinlagen von quadratischem, rundem oder rechteckigem Querschnitt, welche ihren Zweck nur dann vollkommen erfüllen, wenn die Verbindung der Betonmasse mit den Einlagen an allen Berührungsstellen eine innige ist, so daß ein Gleiten der Stäbe im Betonkörper aus-

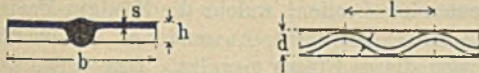


Abbildung 1.

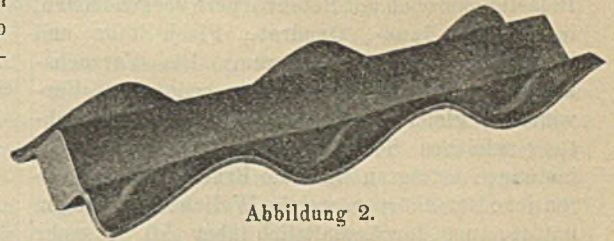


Abbildung 2.

geschlossen ist. Die Innigkeit der Verbindung der Betonmasse mit den glatten Einlagestäben ist selbst bei sorgfältigster Ausführung von Zufälligkeiten abhängig, wie Beschaffenheit der Oberfläche der Stäbe, Oxydanflügen, Fettflecken usw., welche die Sicherheit der Verbindung vermindern oder das Zusammengreifen beider Körper stellenweise ganz vereiteln. Auch ist es kein Geheimnis, daß in nicht seltenen Fällen die Erscheinung zutage trat, daß Betonausführungen, welche die strengen Probelastungen aushielten, in einigen Jahren bedenkliche Senkungen zeigten. Die Untersuchung ergab, daß der Verband des Betons mit den Einlagestäben gelockert war, weshalb diese den Zweck nicht mehr erfüllten.

Die Ursache der allmählichen Lösung des innigen Verbandes kann in kaum merkbar, sich aber stets wiederholenden Erschütterungen liegen, wie sie bei Brücken, Fabriksböden usw. auftreten. Ein geringes Vibrieren der Massen kann aber auch durch Vorgänge erfolgen, die sich außer dem Bereiche des Bauobjektes ereignen, wie durch fahrende Züge, schwere Fuhrwerke usw. Gar nicht ausgeschlossen scheint, daß als Folge der ungleichen Ausdehnung der Betonmasse und der Einlageisen bei Temperatur-

schwankungen sich im Laufe der Zeit der Verband allmählich löst, wodurch ein Gleiten beider Körper möglich ist. Solche Vorgänge im Innern der Betonkörper entziehen sich jeder Beobachtung, schreiten allmählich vor und führen im Laufe der Zeit zur unvermeidlichen Katastrophe. Infolge dieser Umstände wurde von den Fachleuten schon lange das Bedürfnis nach einem vollkommen gleitsicheren und nicht zu teuren Einlagematerial empfunden; es fehlte auch nicht an Vorschlägen und Erfindungen, welche zum Teil patentrechtlichen Schutz genießen.

An diesem Wettstreit beteiligten sich in jüngster Zeit vorzüglich Amerika und die Schweiz. Es wurden spiralförmig gewundene, verschiedenartig gepreßte Stäbe, gewalzte Knoteneisen, durch spezielle Bearbeitung erzeugte Einlagen, wie Bändeisen mit angenieteten Winkeln usw.,

vorgeschlagen und auch angewendet. Alle diese Einlageisen erfüllen entweder ihren Zweck nicht vollkommen oder sie stellen sich für die allgemeine Anwendung zu teuer.

Der Vorstand des Brückenbaues der Königin Marienhütte in Cainsdorf, Oberingenieur C. Doncas, hat in voller Würdigung des Umstandes, daß eine Verbindung der Eisenkonstruktion mit Betonkörpern bei Ausführung vieler Probleme Vorteile bietet, daher eine bedeutende Zukunft hat, diesem Zweige des Bauwesens seine besondere Aufmerksamkeit und seine Studien gewidmet. Er ging von der Ansicht aus, daß die in einem Bau eingereichten Betonglieder die unbedingtste Sicherheit für die Dauer bieten müssen, weshalb bei denselben nur gleitsichere Einlagestäbe verwendet werden können. Hierbei wurde der hohe Preis solcher Einlagen sehr fühlbar. Dieser Umstand veranlaßte Doncas, ein Einlageisen zu ersinnen, welches aus einem geraden Stab mit angeschlossenen gewellten Bändern besteht und von welchem er voraussetzte, daß es mittels des Walzprozesses erzeugt werden könne.

Während im Beton der gerade Stab die Zugkräfte aufzunehmen habe, sollen die Wellen ein Gleiten des Stabes verhindern.

Die Lösung der Aufgabe, solches Welleneisen zu erzeugen, begegnete jedoch Schwierigkeiten; ich mußte vom gewöhnlichen Walzverfahren teilweise abgehen und die Wellung, nachdem der Vorstab auf einen geeigneten Querschnitt gebracht war, zwangsweise durchführen, wobei jedoch eine Verbiegung der Mittelrippe vollkommen zu vermeiden war.

Mit dieser Walzmethode ist es möglich, ein Welleneisen in Längen bis 40 m zu erzeugen, welches bei einer beliebig dimensionierten Mittelrippe Bänder von bestimmter Wellen-Breite, -Länge und -Tiefe besitzt. Es ist wohl klar, daß ein solches Einlageeisen den Anforderungen voll entspricht, ist doch der Widerstand gegen Gleitung, welcher im bestimmten Verhältnis zu der auf den Stab wirkenden Zugkraft steht, eine Funktion der Wellenform. Bei Betonausführungen kann für jeden einzelnen Fall jene Type des Eisens verwendet werden, welche der Beanspruchung entspricht; der Konstrukteur ist daher in der Lage, mit ganz bestimmten Faktoren zu rechnen.

Es wurde eine große Anzahl vergleichender Belastungsproben mit Betonkörpern vorgenommen, in welche Rund-, Quadrat-, Flach-Stäbe und Welleneisen eingelegt waren. Die Versuchs-körper wurden in gleicher Dimension, bei Verwendung gleicher Betonmasse und bei Beobachtung gleicher Sorgfalt ausgeführt. Die Belastungen erfolgten bis zum Bruche und es hielten jene Betonkörper, welche Welleneiseneinlagen hatten, um durchschnittlich über 50 % mehr Belastung bis zum erfolgten Bruch aus, als jene mit glatten Einlagestäben. Hierbei wurde auch beobachtet, daß die Probekörper mit Welleneiseneinlagen nahezu gleiche Belastungsergebnisse zeigten, während jene mit gewöhnlichen Einlagen sehr abweichende Resultate ergaben. An den gebrochenen Stücken konnte gesehen werden, daß ein Gleiten der Welleneisen

selbst während des Bruches niemals stattfand, während dies bei mehreren glatten Einlagen der Fall war. Sehr belehrend war folgender Versuch:

In einem Körper wurden Welleneisen einbetoniert, welche man vorher mit einer breiigen fetten Masse bestrich, so daß eine unmittelbare Verbindung des Betons mit dem Eisen verhindert war. Die Belastungsprobe ergab trotzdem ein sehr günstiges Resultat, und als der Körper gebrochen war, sah man deutlich, daß die noch vorhandene Fettschicht eine direkte Berührung beider Körper nicht zuließ. Bei Verwendung von Welleneisen als Einlagematerial ist es daher nicht unbedingt nötig, daß sich Beton und Eisen verbinden, die Wellenform verbürgt auch ohne Bindung den nötigen Zusammenschluß von Beton und Einlage, dies ist eine sehr beachtenswerte Tatsache.

Eine Reihe weiterer Versuche wurde im Beisein von Behörden ausgeführt, welche sowohl bei den Betonierungen als auch bei den Belastungsproben gegenwärtig waren. Außer Betonkörper mit verschiedenen Einlagen wurden an einem Eisenkonstruktionsfelde die Belastungsproben ausgeführt. Die Ergebnisse waren sehr befriedigend und zeigten die große Überlegenheit des Welleneisens gegenüber anderm Einlagematerial.

Das Welleneisen fand bereits bei einigen bedeutenden Bauten, welche die Königin Marienhütte A.-G. ausführte, Anwendung. Es werden 9 Typen dieses Eisens gewalzt. Das schwächste Welleneisen hat eine ovale Mittelrippe von 4×6 mm, 20 mm Breite, 1 mm Wellenstärke, 18 mm Wellenlänge und 4 mm Wellentiefe, das stärkste hingegen hat eine quadratische Mittelrippe von 27 mm Seite, ist 80 mm breit, hat eine 2 mm starke Welle von 25 mm Tiefe und 100 mm Länge.

Interessant sind die Ergebnisse der mit Welleneisen vorgenommenen Zerreißproben, über deren Ergebnisse die nachstehende Tabelle Aufschluß gibt.

Probe Nr.	Stärke der Mittelrippe mm Durchm.	Querschnitt		Belastung pro qmm an der Streckgrenze kg		Belastung pro qmm im Momente, wenn die Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind kg		Bruchbelastung in qmm kg		Dehnung %	
		in qmm der Mittelrippe	in qmm des ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt d. ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	im Momente, wo d. Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind	Dehnung nach dem Bruche gemessen
1	6	28	58	44,6	21,5	85	41	92,8	44,8	12	25,2
2	6	26,5	57,5	49,0	22,6	75,4	34,7	101,8	46,9	10,1	33,3
3	6	29	58	37,9	19,0	72,4	36,2	82,7	41,3	10,7	23,5
4	6,5	33	64,5	42,4	21,7	69,7	35,6	89,4	45,7	12,2	33,3
5	8	49,5	78,5	36,3	22,9	42,4	26,7	71,7	45,2	11,4	24,8
6	9	58	79	36,2	26,5	62,0	45,0	63,7	46,8	11,7	22,8
7	8	50	80	36	22,5	59,0	36,8	65	40,6	12,5	31,7
8	9	58	79	—	—	—	—	56,9	41,7	—	26,0
9	5,5	23,8	54	—	—	—	—	94,5	40,9	—	22,5
10	5,5	22,0	50,3	—	—	—	—	95,9	41,9	—	24,5
11	6	26,4	50,4	—	—	—	—	86,9	45,6	—	23,0
12	6	27,1	57,1	—	—	—	—	94,6	43,8	—	23,5
13	8	50,4	80,9	—	—	—	—	65,0	40,5	—	29,0
14	8,5	55,0	83,2	—	—	—	—	60,0	39,6	—	23,5

Es war anzunehmen, daß die gewellten Bänder an der Tragfähigkeit nur im geringen Maße teilnehmen, da ja die Wellen entsprechend der Belastung sich geradestrecken und die Bänder erst wenn dies geschah zur Wirksamkeit kämen. Die Resultate zeigen jedoch, daß die gewellten Bänder infolge ihrer Versteifung durch die Mittelrippe einen ganz bedeutenden Anteil der Belastung aufnehmen. Die Welleneisen wurden aus Flußeisen von 40 bis 46 kg Festigkeit f. d. qmm erzeugt.

Die Belastungen sind für den Querschnitt der Mittelrippe und für den Gesamtquerschnitt

des Stabes berechnet. Bei den Versuchsstäben Nr. 1 bis 7 wurde außer der Bruchbelastung die Belastung an der Streckgrenze und jene im Momente, als die Bänder vollkommen geradegezogen waren, verzeichnet. Die Dehnungen sind für eine Probelänge, welche der Bachschen Formel entspricht, bestimmt. Als Querschnitt wurde jener der Mittelrippe angenommen. Dieselben wurden bei den Proben Nr. 1 bis 7 außer nach erfolgtem Bruche auch im Momente gemessen, wo die Wellung der Bänder verschwand.

Alexander Sattmann,
Vorstand des Walzwerks und der
Martinhütte in Calnsdorf.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Über die Bewertung der bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnenen Kraftgase.

Das Problem der Verwertung von Kraftgasen, die bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnen werden, nimmt immer mehr Interesse für sich in Anspruch. Bei Erörterung der Frage der Kraftgasbewertung und bei Rentabilitätsberechnungen von Kraftgasanlagen findet man oft die Ansicht ausgesprochen, daß das Gas mit einem Werte von Null in die Berechnung einzusetzen sei. Ein flüchtiger Überschlag über die Wertfeststellung läßt diesen Schluß allerdings zu. Hochofengas z. B. ist auf den ersten Blick ja nichts anderes als ein nebensächlich, sich selbstverständlich ergebendes Erzeugnis des Hochofenprozesses, das nicht mit Willen erzeugt wird, sondern eben vorhanden ist, gleichgültig ob man Verwendung oder keine Verwendung für dasselbe hat. Der nächstliegende Schluß geht also dahin, das Hochofengas mit dem Werte Null einzusetzen.

Beleuchten wir diese Frage jedoch einmal von anderer Seite: Man hat im Hochofengas bei moderner Auffassung der Lage ein Produkt, das in zivilisierten Ländern auf jeden Fall kapitalisierbar ist. Selbst wenn eine Verwendung dieser Kraftquelle im eigenen Betriebe in vollem Umfange nicht möglich sein sollte, würde eine rentable Ausnutzung derselben nicht schwer zu finden sein, zumal man ja bei ihrer Verwertung nicht an Ort und Stelle gebunden ist. Das Kabel leitet die in elektrischen Strom umgesetzte Energie des Gases viele Meilen weit und gestattet eine vielfache Verwertung derselben. Fast jede Stadt hat ihre elektrische Beleuchtung, ihre elektrischen Bahnen und zahlreiche Abnehmer für diese billige Kraftquelle, und selbst wo ein derartiger Absatz nicht möglich ist, liegt

eine Ausnutzung durch eine eigens zu diesem Zweck gebaute Anlage nahe. Sollte also das als nebensächliches Produkt sich ergebende Kraftgas nicht zu vergleichen sein mit dem natürlichen Wassergefälle, das als Antriebskraft sehr geschätzt, und dessen Wert meist recht hoch beziffert wird? Sowohl das nicht oder unrationell ausgenutzte Gas, als auch das nicht ausgenutzte Wassergefälle stellen Werte dar, deren Bruchliegen unverzinstes Kapital bedeutet. Zugegeben sei, daß die Wasserkraft in ihrer Ausnutzung immerhin noch billiger ist als die Gaskraft, bedingt durch die geringeren Betriebskosten und die weniger hohe Amortisation einer Turbinenanlage. Eine Gegenüberstellung der Gesamt-Anlagekosten einer Wasserkraft- und einer Gaskraftanlage dürfte jedoch so sehr verschiedene Werte nicht ergeben, zumal wenn man bei Wasserkraftanlagen die Kosten der meist erforderlichen Ober- und Untergräben berücksichtigt.

Brauchbare Wassergefälle werden nun dank ihrer einfacheren Dienstbarmachung in zivilisierten Ländern recht intensiv ausgenutzt; scheute man doch selbst nicht die riesigen Kosten einer Turbinenanlage zur Ausnutzung eines Teils der Kräfte des Niagarafalles und des Rheinfallles bei Schaffhausen. In beiden Fällen nahm man die Verteuerung, die die Anlage eines meilenlangen Kabels mit sich brachte, und die durch dieses bedingten Stromverluste mit in Kauf. Eine ebenso wertvolle Kraftquelle wie diese Wasserfälle stellt auch das Kraftgas dar. Die idealste Verwertung des Kraftgases ist selbstverständlich die im eigenen Werke. Die wachsende Konkurrenz im Eisengeschäft und die stets sich

vervollkommenden und größere Verbreitung findenden Gaskraftmaschinen bürgen dafür, daß künftig die rationelle Ausnutzung des Gases ein Faktor unter den Lebensbedingungen der Werke wird, der ihnen den Zwang auferlegt, dasselbe im Interesse ihrer Konkurrenzfähigkeit rationell auszubeuten. Man wird dann, wenn diese Zwangslage eingetreten ist, in Hochofenwerken, um dem Roheisen konkurrenzfähige Gesteungskosten nachzuweisen, einen Teil der Produktionskosten dem Kraftgas aufbürden, und das dürfte der modernere und auch richtigere Standpunkt sein, denn an der Seite des erzielten Roheisens besitzt auch das Hochofengas, dessen Energie 1. in Form von elektrischer Kraft an die einzelnen Betriebe des Werkes abgegeben oder 2. auch nach außerhalb verkauft werden kann, einen bestimmbareren Handelswert, der sich in ersterem Falle aus der Verringerung der Betriebsunkosten berechnen läßt. Es gibt Werke, die bahnbrechend mit der vollkommenen Ausnutzung ihres Hochofengases durch Gaskraftmaschinen vorgehen, zu diesen gehören z. B. die Ilseder-Peiner Werke, die fast ihre gesamten Peiner Walzwerksanlagen elektrisch mit in Ilsede durch Gaskraftmaschinen erzeugtem Strom antreiben oder antreiben werden, da der

vollkommene Ausbau der Anlagen noch nicht beendet ist. Werke, die die Anlegung von Gaskraftmaschinen weniger beschleunigen, werden folgen, und mit der allgemeinen Einführung rationeller Gasausnutzung muß dann auch eine Bewertung der Gesteungskosten der als Nebenprodukt gewonnenen Kraftgase, wie z. B. des Hochofengases, eintreten. Man wird demselben, wie schon bemerkt, einen Teil der Produktionskosten des Roheisens im Interesse konkurrenzfähiger Roheisenpreise zumessen, zumal das Hochofengas neben dem Roheisen einen bestimmbareren Wert hat. Um nun zu einer Entscheidung der Frage zu kommen: Wie ist das als Nebenprodukt gewonnene Kraftgas zu bewerten, ließe sich wohl der Vorschlag machen, es zum mindesten mit dem Heizwerte zu bemessen, der sich aus dem Vergleich der kalorischen Werte des Gases mit der Kohle oder besser noch des Koks ergibt. Diese Forderung wäre wohl gerechtfertigt, da sie ungefähr die faktischen Gesteungskosten des Gases, das im Hochofen zu seiner Bildung eine seinem Kalorienwert entsprechende Menge Kohlenstoff in Form von Koks verbraucht, entspricht.

Borsigwerk, Januar 1905.

Geldmacher, Ingenieur.

Mitteilungen aus dem *Eisenhüttenlaboratorium*.

Zur Kohlenstoffbestimmung.

Baker* hatte festgestellt, daß bei der Kohlenstoffbestimmung Verluste eintreten, wenn der feuchte Kohlenstoffrückstand bei 100° getrocknet wird, weil sich ein geringer Teil als Kohlensäure verflüchtigt. Trocknet man bei 90°, so sind 1½ bis 2 Stunden erforderlich. James A. Aupperle** hat nun Versuche angestellt, um die Zeit abzukürzen. Verwendet wurden Proben von Martin-, Bessemer- und Tiegelstahl, in denen der Kohlenstoff in Form von Perlit, Sorbit, Martensit und Zementit vorhanden war. Martinstahl mit 0,09% C konnte 30 Minuten bei 200° getrocknet werden ohne Verlust; bei 0,19 bis 0,80% C (als Perlit und Sorbit) in Tiegelstahl gingen 0,053% verloren. Bei 150° gingen auch bei reicheren Stahlsorten (1,47% C) nur 0,06% verloren, dagegen konnten alle Proben 30 Minuten bei 125° getrocknet werden, ohne daß ein nennenswerter Verlust eintrat. Den größten Verlust wiesen bei höheren Temperaturen (200°) Stahlsorten auf, welche Kohlenstoff als Zementit enthielten, namentlich wenn noch Chrom zugegen war; bei 125° trat auch hier kein Verlust ein. Aupperle untersucht dann, ob Zusatz von Nitraten oder

Salpetersäure zur Kupferlösung irgendwelchen nachteiligen Einfluß ausübe, und fand, daß ein Zusatz von 20 g Ammonnitrat oder 5 Vol.-Prozent Salpetersäure zu 60 ccm der salzsauren Kupferlösung ohne Einfluß auf die Richtigkeit der Kohlenstoffbestimmung ist, wenn der Kohlenstoff nachher 30 Minuten bei 125° getrocknet wird. Eine Tabelle zeigt die Verluste der verschiedenen Kohlenstoffarten, wenn dieselben bei verschiedenen Temperaturen (90° bis 200°) verschieden lange getrocknet werden. Es wurde 1 g Stahl in 60 ccm Kupferlösung in einer Glasstöpselflasche in Lösung gebracht, die Flasche eine Minute in einer Zentrifuge geschleudert, der Rückstand durch einen Gooch-Tiegel abfiltriert, mit verdünnter Salzsäure und Wasser gewaschen und 15 bis 30 Minuten bei 125° getrocknet. Zur Verbrennung des Kohlenstoffs wurde der Tiegel dann in einen besonderen Verbrennungstiegel eingesetzt, welcher in einem oben verschlossenen und mit einem Gas-Zu- und Abführungsrohr versehenen Platintiegel bestand; nun erhitzte er auf Rotglut, leitete vorgewärmte kohlenstofffreie Luft oder Sauerstoff hindurch und fing die gebildete Kohlensäure in 100 ccm 2½proz. Baryumhydroxydlösung in einem Zehnkugelrohr auf. Zur Verbrennung genügen bei 100 bis 150 ccm Luftdurchgang in der Minute 5 Minuten. Das gebildete Baryumkarbonat wird nachher abfiltriert und bestimmt.

* „Journ. Chem. Soc.“ 51, 253.

** „Iron Age“ 1904, 6. X., p. 30.



Triix Schmidl - 05.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

(Fortsetzung von Seite 230.)

Wirft man weiter die Frage auf, ob aus den vorhandenen Roheisensorten sämtliche Gußwaren hergestellt werden können, so muß unter Zurgundelegung der Zusammensetzung der Gußwaren diese Frage verneint werden. In Tabelle 6 ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Gußwarenklassen angegeben.

Tabelle 6. Zusammensetzung der verschiedenen Gußwarenklassen.

Gußwarenklassen	Si	Mn	P	S
1. Geschlrrguß . . .	2,3—2,6	0,4—0,6	1,0 1,5	0,06—0,08
2. Kleine Maschinen- gußstücke . . .	1,8—2,2	0,5—0,7	0,6—1,0	0,06—0,08
3. Mittlere Maschinen- gußstücke . . .	1,5—2,0	0,6—0,8	0,6—1,0	0,06—0,08
4. Grobe Maschinen- gußstücke . . .	1,2—1,5	0,7—1,0	0,4—0,8	0,07—0,09
5. Dampf- und Gas- motorenzylinder . . .	1,0—1,4	0,7—1,0	0,2 0,4	0,07—0,10
6. Bauguß . . .	1,5—2,2	0,5—0,7	0,6—1,2	0,06—0,09
7. Röhrenguß . . .	1,6—2,2	0,6—0,8	0,6 1,4	0,06—0,09
8. Hartguß . . .	0,5—0,9	0,3—0,5	0,2—0,5	0,08—0,15
9. Kokillenguß . . .	1,8—2,2	0,4—0,6	0,06—0,10	0,06—0,08
10. Tüblinge . . .	1,5—2,0	0,5—0,7	0,6—1,0	0,06—0,08
11. Temperguß . . .	0,4—1,0	0,2—0,3	unter 0,12	0,10 0,25

* Es ist hier und da aufgefallen, daß die mitgeteilten Preise des Gießereiroheisens in den im letzten Heft veröffentlichten Tabellen so hohe sind. Dies rührt daher, daß die Preise sich auf die Jahre 1901, 1902 und 1903 verteilen und daher zum Teil aus der Zeit der Hochkonjunktur stammen. Der Verf.

Ogleich in dieser Richtung eine große Mannigfaltigkeit herrscht, so habe ich doch nur diejenige Zusammensetzung aufgeführt, welche nach meinem Dafürhalten als zweckentsprechend anzusehen ist. Die Gußwarenklasse I und II ist aus dem vorhandenen deutschen Rohmaterial außerordentlich leicht und in guter, tadelloser Qualität herzustellen. Jedoch schon bei der Herstellung des mittleren Maschinengusses treten Schwierigkeiten ein, da das Roheisen meist zu viel Silizium enthält, um diese Gußwarenklasse in dichter, feinkörniger Beschaffenheit, also mit möglichst hoher Festigkeit und Zähigkeit erzeugen zu können. Diese Schwierigkeiten vermehren sich, wenn es sich darum handelt, groben Maschinenguß zu erzeugen, da hier der Unterschied zwischen dem Siliziumgehalt des Roheisens und dem erforderlichen Siliziumgehalt des Gusses ein zu großer ist. Bei den großen Querschnitten des groben Maschinengusses erfolgt die Erkaltung äußerst langsam und liegt die Gefahr nahe, daß bei einem zu hohen Gehalt an Silizium das Gefüge zu grobkörnig ist und die einzelnen Graphitabsonderungen zu blättrig werden, so daß infolge der vorhandenen Rutschfläschen die Zerreißfestigkeit im Inneren des Gußstücks oft nur 8 bis 10 kg beträgt. Um diesem Mißstande entgegenzuwirken, darf der Siliziumgehalt nicht über 1,4 % bei einigermaßen starkwandigen Gußstücken steigen. Da

Roheisen von derartiger Zusammensetzung nicht zur Verfügung steht, muß nun der Siliziumgehalt durch Zusatz von Puddeleisen oder durch Stahlabfälle reguliert werden. Beide Hilfsmittel haben Mißstände im Gefolge. Verwendet man manganarmes Puddeleisen, so bringt man mit demselben einen zu hohen Schwefelgehalt in das Gußstück, während bei Anwendung manganreichen Puddeleisens die Gefahr nahe liegt, daß der Mangangehalt des Gußstücks zu hoch wird. In beiden Fällen leidet die Zähigkeit des Materials. Der Zusatz von Stahlabfällen ist ein beschränkter, da sonst der Kupolofen zu kalt gehen würde, was allerdings durch Anwendung von reichlichem Schmelzkoks verhindert werden könnte. Der Stahl nimmt beim Schmelzen Kohlenstoff auf und geht in Roheisen über. Dieses Roheisen mischt sich jedoch nicht gut mit dem siliziumhaltigen Material, so daß bei mangelnder Rührvorrichtung das Gußstück häufig aus verschieden zusammengesetztem Material besteht, wodurch ebenfalls die Festigkeitseigenschaften desselben ungünstig beeinflußt werden. Dampfzylinderguß kann ferner aus dem gewöhnlichen Gießereiroheisen beziehungsweise Hämatit nicht in der angegebenen Zusammensetzung hergestellt werden. Auch hier muß man zu den oben genannten Hilfsmitteln greifen, welche jedoch in diesem Fall nicht allein Abhilfe schaffen, sondern man ist gezwungen, noch Spezialroheisensorten zu verwenden, die neben einem nicht zu hohen Silizium- und Schwefelgehalt einen mäßigen Gehalt an Mangan besitzen. Für Hartguß trifft dasselbe zu. Hier ist das Bedürfnis für ein der Zusammensetzung des Hartgusses sich eignendes Rohmaterial nicht so vorhanden, weil der Hartguß meist im Flammofen geschmolzen wird, und der Flammofen hierbei gleichzeitig als Frischapparat in Tätigkeit tritt, so daß man es durch die Führung des Frischprozesses in der Hand hat, ein Material von gewünschter Zusammensetzung zu erhalten. Auch für Temperguß fehlt das Material zurzeit in Deutschland und wird noch vielfach aus dem Auslande eingeführt, nur ein Hochofenwerk Deutschlands beschäftigt sich meines Wissens mit der Herstellung dieser Spezialroheisensorte. Der Kokillenguß erfordert eine möglichst manganarme Zusammensetzung; jedoch ist die Herstellung des Kokillengusses immerhin mit dem vorhandenen Rohmaterial möglich.

Die von mir ausgeführten Roheisenanalysen zeigen, daß der Gehalt an Silizium im Roheisen ein immer höherer geworden ist infolge der günstigen Bedingungen für die Reduktion desselben im Hochofen. Andererseits aber hat die Entwicklung der Technik es mit sich gebracht, daß die Gußstücke immer größere Dimensionen und größere Wandstärken annehmen, wodurch das Bedürfnis nach siliziumarmem Material in-

folge der hochsilizierten Beschaffenheit des Rohmaterials ein immer größeres wurde. Es ist deshalb heute unzweifelhaft ein Bedarf nach solchem Roheisen, welches zur Herstellung groben Maschinengusses geeignet ist, vorhanden, bei welchem es auf eine etwas größere Höhe des Schwefels nicht ankommt, wenn das Material nur im Preise nicht zu hoch ist. Andererseits ist Bedarf nach einem niedrig silizierten Material da, das zu Qualitätsguß Verwendung findet, bei dem die Abwesenheit des Schwefels eine große Rolle spielt. Letzteres Material würde Verwendung finden für die Herstellung von Dampfzylindern, Gasmotorenzylindern usw., und könnte als Ersatz der in den Gießereien verwendeten Flußeisenabfälle dienen. Es würde dadurch ein gleichmäßigeres Niederschmelzen der Gattierung ermöglicht werden und infolgedessen auch ein gleichmäßigerer Guß des Materials herbeigeführt werden.

Die manganarmen Spezialroheisensorten könnten als Ersatz des immerhin in beträchtlichen Mengen noch eingeführten ausländischen Materials für den Temperprozeß dienen. Falls der Temperguß im Kupolofen hergestellt wird, so brauchen die Anforderungen in bezug auf den Schwefel nicht so peinlich zu sein. Dem Gießereifachmann ist jedoch nicht damit gedient, wenn er ein Roheisen von guter Qualität vom Hochofenmann geliefert bekommt, er kann mit dem Material nur dann befriedigende Betriebsergebnisse erzielen, wenn die Qualität der verschiedenen Roheisenmarken eine durchaus gleichmäßige ist. Ebenso, wie der Thomas-Stahlmann bestrebt ist, seinen Birneneinsatz in möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu erhalten, und, um dies zu erreichen, die Anwendung umständlicher Verfahren nicht scheut, ebenso muß der Gießereimann bestrebt sein, Roheisen von möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu bekommen, damit die Gattierungen für die verschiedenen Gußwarenklassen jahraus jahrein, namentlich in bezug auf die Höhe des Siliziumgehalts, dieselben bleiben. Dieses Bestreben des Gießereimannes wird mit der fortschreitenden Technik ein immer intensiveres werden und er wird gezwungen sein, im Interesse der Güte seiner Ware Anforderungen in dieser Beziehung an den Hochofenmann zu stellen, welche er bisher zu verlangen nicht genötigt war, da andererseits die Technik ihn zwingt, Gußstücke für Anwendungszwecke zu liefern, die Beanspruchungen auszuhalten haben, welche sich immer mehr steigern. Ich erinnere hier nur an die Heißdampfmaschine, ebenso an die Gasmaschine, und möchte betonen, daß in bezug auf die Zusammensetzung des Zylindermaterials große Anforderungen an das Gußeisen gestellt werden, denen nur mit einem vorzüglichen Material nachzukommen ist, welches

jedoch nur dann in immer gleichbleibender Qualität geliefert werden kann, wenn das Roheisen entsprechend gleichmäßig zusammengesetzt ist.

Für die wechselnde Zusammensetzung der angelieferten Roheisensorten bringe ich in Abbildung 1 (Seite 289) einige Beläge. In dem einen Falle sind 86 Doppelwagen rheinisch-westfälischen Eisens angeliefert und von mir untersucht worden. Der Siliziumgehalt schwankt von 1,14 bis 3,66 %, also in einer weiten Grenze. Die Übergänge sind zum Teil sehr rapid, so daß dadurch ein ungünstiger Einfluß auf die Betriebsverhältnisse der Gießerei ausgeübt wird. Die zweite Lieferung bezieht sich ebenfalls auf rheinisch-westfälisches Gießereiroheisen. Es wurden insgesamt 20 Wagen angeliefert. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung eine ziemlich gleichmäßige geblieben ist.

Tabelle 7 zeigt die Lieferung von einigen Wagen rheinisch-westfälischen Hämatitroheisens. Aus den Analysen geht deutlich hervor, wie wenig gleichmäßig das Material zusammengesetzt ist, und wie schwierig, ja beinahe unmöglich es ist, mit diesem Material gleichmäßige Gattierungen herzustellen.

Tabelle 8 gibt die Zusammensetzung einiger Wagen westfälischen Gießereiroheisens Nr. III. Die Zusammensetzung des Materials wechselt wenig und zeigt außerordentlich gute Beschaffenheit. Auffallend ist auch hier der hohe Siliziumgehalt des Eisens, der dasselbe eigentlich zu Nr. I stempelt. Es hat also in diesem Falle das Hochofenwerk der Gießerei ein Material von höherem Werte als dem bezahlten geliefert.

Tabelle 9 (Lollar) zeigt nicht die Zusammensetzung einzelner Wagen, sondern den Durchschnittsgehalt einer ganzen Lieferung von 50 bis 100 t. Die Probenahme geschah sorgfältig aus der ganzen Lieferung, und ist zu sehen, daß die Qualität des Roheisens eine ziemlich gleichbleibende ist.

Hervorgehoben muß werden, daß das Verfahren des Roheisenstapels auf den Gießereien dem Erlangen einer gleichmäßigen Qualität des zu verschmelzenden Materials direkt widerspricht. Meist werden die einzelnen Wagen einzeln gestapelt und Schilder vor die einzelnen Stapel gesetzt. Würden die Gießereien immer von dem angelieferten Material Stapel von etwa 100 t machen, und beim Verschmelzen am Kopf dieser Stapel mit dem Abtragen beginnen, so könnten sie auf diese Weise das Roheisen auf dem Lagerplatz mischen und würden ein Material von gleichmäßiger Beschaffenheit erhalten. Bei kleineren Gießereien ist dies jedoch nicht gut möglich, da dieselben meist nicht in der Lage sind, sich einen größeren Vorrat an Roheisen anzulegen. Andererseits

Tabelle 7. Zusammensetzung rhein.-westf. Hämatitroheisens.

1. Lieferung:

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	1,60	0,64	0,051	0,089
2	3,14	0,99	0,073	0,020
3	2,88	1,37	0,063	0,026
4	2,31	0,58	0,079	0,021
5	3,88	0,68	0,155	0,022

2. Lieferung:

1	3,22	1,20	0,073	0,027
2	3,90	1,19	0,069	0,028
3	2,82	1,20	0,068	0,021
4	2,68	1,19	0,071	0,026
5	2,69	1,19	0,080	0,022

Tabelle 8. Zusammensetzung rhein.-westf. Gießereiroheisens Nr. III.

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	3,80	0,69	0,607	0,025
2	2,90	0,69	0,549	0,038
3	3,16	0,62	0,612	0,027
4	3,20	0,73	0,632	0,028
5	3,01	0,71	0,617	0,040

Tabelle 9. Zusammensetzung verschiedener Lieferungen von 50 bis 100 t nassauischen Gießereiroheisens Nr. III.

Lieferung	Si	Mn	P	S
1	2,50	0,45	0,590	0,010
2	2,52	0,47	0,547	0,005
3	2,28	0,47	0,693	0,010
4	2,30	0,47	0,693	0,003
5	2,33	0,56	0,448	0,008
6	2,54	0,47	0,553	0,005
7	2,94	0,43	0,572	0,004
8	2,80	0,42	0,547	0,004

stehen bei größeren Gießereien diesem Verfahren manchmal räumliche Hindernisse entgegen.

Aus der Zusammenstellung der Analysen obiger Lieferungen ist zu sehen, daß die Zusammensetzung des Rohmaterials für die Gußwarenherstellung nicht immer eine gleichmäßige genannt werden kann. Dies erschwert dem Gießerei-Ingenieur die Möglichkeit, seine Eisengattierungen in der richtigen Weise herzustellen, und es kann leicht vorkommen, daß die Qualität des erzeugten Gusses infolgedessen von Tag zu Tag schwankt. Häufig kommen in die Gattierung nur zwei Roheisensorten und Bruchisen. Wenn nun der Siliziumgehalt einer dieser beiden Roheisensorten wesentlich heruntergeht, so kann dadurch schon die Gefahr nahe liegen, daß der Guß weiß und hart wird. Will es aber der Zufall, daß der Siliziumgehalt in beiden Roheisen gleichzeitig sinkt, so ist der Guß natür-

lich vollständig Ausschluß. Ein Beispiel eines derartigen Vorkommnisses ist aus der Tabelle 10 zu ersehen. Es wurde kleiner Maschinenguß erzeugt, und man sieht, wie der sonst gleichbleibende Siliziumgehalt plötzlich so tief sinkt, daß die kleinen Maschinengußteile nicht mehr bearbeitbar sind. Der Guß von mehreren Tagen wurde in diesem Falle Ausschluß, und erst, als die Mischung geändert wurde und andere Roheisenmarken in die Gattierung eingeführt wurden, waren die Gußstücke wieder bearbeitbar. Gießt man anderseits große Gegenstände, und der Siliziumgehalt geht in die Höhe, so läuft man Gefahr, einen zu graphitischen, schaumigen Guß zu bekommen, der nicht die nötige Festigkeit besitzt.

Manche Gießereien helfen sich dadurch, daß sie recht viele Roheisensorten in die Gattierung nehmen, um die Zufälligkeiten in der Zusammensetzung des Roheisens hierdurch auszugleichen. Namentlich bei Gießereien für Nähmaschinenteile ist dieses Verfahren in Anwendung, weil hier schon ein geringes Sinken des Siliziumgehalts unangenehme Folgen nach sich zieht. In den Maschinengießereien greift man nur selten zu diesem für die Herstellung der gewöhnlichen Gattierung etwas umständlichen Mittel. Außerdem ist bei der Herstellung des gewöhnlichen Maschinengusses in bezug auf den Siliziumgehalt ein ziemlicher Spielraum gestattet. Anders ist es natürlich, wenn man Qualitätsmaschinenguß, wie Dampfzylinder, Gasmaschinenzylinder usw., herstellen will. Dann erfordert die Gattierung eine sehr große Aufmerksamkeit und es ist unerlässlich, falls man eine gleichbleibende Beschaffenheit des Gusses erzielen will, von der Zusammensetzung des Rohmaterials Kenntnis zu haben. In diesem Falle ist es möglich, eine befriedigende Gleichmäßigkeit zu erzielen, wie aus Tabelle 11 hervorgeht, in welcher die Analysen einer Anzahl von Dampfzylindern ein und derselben Firma durch drei Jahre hindurch angegeben sind. Die Roheisenmarken, welche zu der Gattierung verwendet wurden, wechselten häufig. Im Anfang waren nur englische Spezialmarken, die zum Teil 140 *M* die Tonne kosteten, im Gebrauch, und die meist ziemlich hoch im Schwefelgehalt standen. Von Mitte 1903 ab wurde nur noch deutsches Material verwendet, welches nicht höher im Preise stand, als etwa 70 *M* die Tonne ab Hütte. Es ist aus der Zusammenstellung zu ersehen, daß die Qualität eine gleichmäßige bleibt, und daß infolge des niedrigen Schwefelgehalts der deutschen Marken der Schwefelgehalt der Gußstücke herunterging. Diese Beispiele können als Beleg dafür dienen, daß es bei Kenntnis der Zusammensetzung des Roheisens mit billigem deutschen Material möglich ist, eine gleichmäßige Qualität des Gusses

Tabelle 10. Zusammensetzung kleiner Maschinengußstücke.

Si	Mn	P	S	Bemerkungen
1,91	0,55	0,552	0,062	Guter Guß
1,94	0,57	0,791	0,064	
1,94	0,56	0,771	0,079	
2,08	0,52	0,762	0,090	
1,83	0,40	0,585	0,064	
2,15	0,52	0,781	0,069	
2,14	0,41	0,668	0,071	Noch brauchbar
1,69	0,48	0,679	0,086	
1,72	0,48	0,681	0,078	
2,03	0,60	0,815	0,119	Guter Guß
1,94	0,41	0,605	0,095	
1,97	0,48	0,610	0,100	
2,27	0,18	0,614	0,071	
1,90	0,49	0,698	0,089	
1,49	1,02	0,295	0,074	
1,27	1,04	0,287	0,072	Unbrauchbarer Guß
1,36	1,10	0,298	0,094	
1,16	0,90	0,339	0,102	
1,04	1,02	0,327	0,172	
1,38	0,95	0,402	0,089	
1,83	1,08	0,987	0,062	

Tabelle 11. Analysen von Dampfzylindern.

Si	Mn	P	S	Jahrgang	
1,11	0,50	0,590	0,130	1902	
1,45	0,57	0,694	0,109		
1,06	0,52	0,652	0,113		
1,05	0,57	0,681	0,216		
1,07	0,52	0,771	0,149		
1,41	0,59	0,463	0,067		
1,28	0,66	0,516	0,098		
1,28	0,53	0,396	0,077		
1,21	0,56	0,252	0,125		
1,15	0,50	0,257	0,119		
1,16	0,53	0,527	0,117		
1,26	0,80	0,298	0,083		1903
1,13	0,38	0,391	0,133		
1,34	0,42	0,482	0,122		
1,18	0,34	0,535	0,159		
1,28	0,40	0,453	0,146		
1,24	0,52	0,380	0,169		
1,19	0,85	0,294	0,065		
1,17	1,03	0,250	0,059		
1,18	0,99	0,315	0,044		
1,28	1,02	0,317	0,087	1904	
1,45	0,90	0,310	0,109		
1,29	0,99	0,270	0,043		
1,31	0,99	0,280	0,053		
1,19	0,97	0,258	0,050		
1,42	0,79	0,301	0,051		
1,26	0,89	0,285	0,078		
1,04	0,74	0,279	0,106		
1,26	0,83	0,266	0,047		
1,27	0,89	0,269	0,068		
1,44	0,41	0,191	0,085		
0,98	0,72	0,210	0,034		
0,93	0,71	0,211	0,067		
1,15	0,88	0,337	0,055		
1,08	0,82	0,242	0,067		
1,06	0,72	0,240	0,093		

Tabelle 12.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Hämatitrohisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz	Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
I	1	3,794	0,391	1,043	0,137	0,0110	0,018	VIII	4	1,833	0,528	1,118	0,035	0,0160	0,0112
	2	3,695		1,975		0,0130			5	1,933		1,126		0,0120	
	3	3,483		1,053		0,0180			6	1,981		1,129		0,0120	
	4	3,526		1,014		0,0190			1	1,862		1,146		0,008	
	5	3,742		1,034		0,0270			2	1,810		1,130		0,005	
	6	3,874		1,112		0,0290			3	1,742		1,116		0,008	
II	1	2,275	0,062	1,189	0,138	0,0050	0,005	IX	4	1,970	0,279	1,133	0,030	0,0072	0,0048
	2	2,295		1,060		0,0064			5	2,021		1,121		0,0088	
	3	2,289		1,170		0,0090			6	1,949		1,131		0,0040	
	4	2,241		1,189		0,0040			1	1,861		1,141		0,0096	
	5	2,233		1,165		0,0040			2	1,732		1,090		0,0072	
	6	2,264		1,051		0,0056			3	1,661		1,075		0,0050	
III	1	2,713	0,216	0,970	0,050	0,0080	0,0048	X	4	1,686	0,235	1,085	0,075	0,0080	0,0046
	2	2,727		0,960		0,0064			5	1,626		1,066		0,0080	
	3	2,659		0,950		0,0096			6	1,638		1,080		0,0080	
	4	2,545		1,000		0,0112			1	1,704		1,141		0,0080	
	5	2,511		0,965		0,0096			2	1,662		1,136		0,0054	
	6	2,563		0,981		0,0096			3	1,608		1,146		0,0050	
IV	1	2,309	0,254	1,070	0,12	0,0096	0,0032	XI	4	1,665	0,235	1,131	0,036	0,0120	0,0142
	2	2,257		0,950		0,0064			5	1,672		1,141		0,0050	
	3	2,248		0,965		0,0080			6	1,843		1,110		0,0192	
	4	2,144		0,970		0,0064			1	1,942		1,053		0,0120	
	5	2,139		1,010		0,0080			2	1,989		1,024		0,0144	
	6	2,055		0,965		0,0096			3	1,918		1,034		0,0120	
V	1	1,834	0,104	1,097	0,037	0,0168	0,0120	XII	4	1,929	0,113	1,053	0,029	0,0112	0,0054
	2	1,810		1,123		0,0176			5	1,883		1,053		0,0090	
	3	1,787		1,129		0,0120			6	1,876		1,043		0,0120	
	4	1,730		1,118		0,0128			1	1,167		0,995		0,0304	
	5	1,747		1,125		0,0096			2	1,297		0,995		0,0256	
	6	1,740		1,134		0,0056			3	1,332		0,956		0,0256	
VI	1	1,412	0,090	1,110	0,051	0,0216	0,0136	XIII	4	1,214	0,189	0,897	0,156	0,0288	0,0048
	2	1,341		1,126		0,0128			5	1,356		1,053		0,0256	
	3	1,400		1,126		0,0760			6	1,356		0,975		0,0272	
	4	1,384		1,151		0,0152			1	1,189		0,965		0,0352	
	5	1,365		1,161		0,0192			2	1,172		0,995		0,0384	
	6	1,431		1,141		0,0080			3	1,108		0,975		0,0304	
VII	1	1,223	0,040	1,060	0,130	0,0256	0,0304	XIV	4	1,238	0,153	1,039	0,322	0,0120	0,0264
	2	1,194		1,090		0,0416			5	1,238		1,287		0,0248	
	3	1,189		1,010		0,0112			6	1,261		1,073		0,0192	
	4	1,189		1,010		0,0304			1	1,913		1,170		0,0096	
	5	1,204		1,140		0,0240			2	1,509		1,051		0,0108	
	6	1,229		1,100		0,0160			3	1,449		1,112		0,0192	
VIII	1	1,453	0,528	1,146	0,035	0,0232	0,0112	XV	4	1,449	0,464	1,031	0,236	0,0192	0,0096
	2	1,510		1,136		0,0176			5	1,462		1,051		0,0176	
	3	1,690		1,111		0,0160			6	1,497		1,267		0,0152	

zu erzeugen, als bei der Verwendung ausländischer Qualitätsmarken.

Nach vorstehenden Ausführungen dürfte für jeden fachmännischen Beurteiler der Verhältnisse die Notwendigkeit hervorgehen, daß die gegenwärtigen Grundlagen des Roheisenhandels sowohl für die Gießereien, als auch für die Hochofenwerke unvorteilhafte sind. Dieselben sind geeignet, für beide Teile häufig Schädigungen im Gefolge zu haben und dem Gießereimanne die Führung eines sicheren Betriebes zu erschweren. Es dürfte daher die Notwendigkeit nicht be-

zweifelt werden, diese rein empirischen und zudem nur schwierig definierbaren Klassifikationsbedingungen durch solche zu ersetzen, welche auf wissenschaftlicher Grundlage beruhen, und ohne große Schwierigkeiten jederzeit klarzulegen und nachzuprüfen sind.

Legt man sich nun die Frage vor, in welchen Grenzen die Gehalte der einzelnen Bestandteile bei den verschiedenen Roheisenmarken schwanken dürfen, so muß man die allgemein bekannte Tatsache in Berücksichtigung ziehen, daß der Hochofen als roheisenerzeugender

Tabelle 13.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Gießereiroheisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz	Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
I	1	1,765	0,247	0,741	0,117	0,0608	0,0224	VIII	4	2,359	0,241	0,731	0,215	0,0280	0,072
	2	1,553		0,692		0,0448			5	2,188		0,917		0,0328	
	3	1,553		0,731		0,0590			6	2,155		0,702		0,0352	
	4	1,729		0,799		0,0384			1	3,337		0,721		0,0510	
	5	1,794		0,780		0,0432			2	2,885		0,760		0,0800	
	6	1,800		0,682		0,0400			3	3,005		0,751		0,0928	
II	1	1,935	0,628	0,692	0,146	0,0400	0,0224	IX	4	3,174	0,952	0,799	0,078	0,0968	0,0158
	2	1,831		0,731		0,0480			5	3,164		0,770		0,0968	
	3	1,920		0,585		0,0500			6	3,367		0,789		0,0688	
	4	1,977		0,634		0,0624			1	4,063		0,750		0,0416	
	5	2,459		0,605		0,0400			2	3,944		0,809		0,0432	
III	1	3,366	1,00	0,647	0,068	0,0624	0,0048	X	3	3,413	0,668	0,809	0,180	0,0800	0,064
	2	3,148		0,647		0,0592			4	3,395		0,789		0,0784	
	3	3,949		0,644		0,0624			5	3,453		0,839		0,1056	
	4	3,706		0,595		0,0640			6	3,509		0,858		0,0704	
	5	2,949		0,663		0,0632			1	2,661		0,749		0,1310	
IV	1	2,083	0,564	0,682	0,078	0,0336	0,096	XI	2	2,332	0,433	0,702	0,205	0,1616	0,099
	2	1,806		0,682		0,0336			3	2,340		0,897		0,2300	
	3	1,976		0,672		0,0288			4	2,228		0,877		0,2080	
	4	2,262		0,721		0,0240			5	2,236		0,741		0,2016	
	5	2,292		0,663		0,0320			6	2,257		0,692		0,1616	
	6	2,370		0,741		0,0320			1	3,011		0,672		0,0288	
V	1	4,149	0,612	0,682	0,074	0,0192	0,0560	XII	2	2,998	0,317	0,663	0,020	0,0176	0,0128
	2	3,973		0,647		0,0296			3	2,817		0,683		0,0160	
	3	3,926		0,721		0,0232			4	3,054		0,683		0,0160	
	4	3,961		0,702		0,0256			5	2,328		0,672		0,0190	
	5	3,537		0,682		0,0576			6	2,737		0,692		0,0232	
	6	3,924		0,692		0,0752			1	3,479		0,799		0,0560	
VI	1	1,336	0,049	0,663	0,097	0,1184	0,048	XIII	2	3,118	0,361	0,858	0,135	0,0530	0,021
	2	1,365		0,721		0,0960			3	3,271		0,780		0,0570	
	3	1,353		0,682		0,1090			4	3,349		0,705		0,0640	
	4	1,353		0,682		0,1230			5	3,354		0,761		0,0740	
	5	1,358		0,741		0,1440			6	3,448		0,721		0,0700	
	6	1,316		0,644		0,1008			1	1,892		0,605		0,064	
VII	1	4,345	0,173	0,809	0,187	0,0208	0,0048	XIV	2	1,873	0,066	0,644	0,147	0,062	0,017
	2	4,171		0,721		0,0192			3	1,826		0,536		0,061	
	3	4,201		0,721		0,0160			4	1,873		0,644		0,061	
	4	4,318		0,682		0,0160			5	1,826		0,644		0,067	
	5	4,312		0,819		0,0192			6	1,849		0,683		0,050	
	6	4,236		0,702		0,0240			1	3,589		0,702		0,0160	
VIII	1	2,118	0,241	0,839	0,215	0,0280	0,072	XV	2	3,290	0,605	0,839	0,157	0,0160	0,020
	2	2,295		0,907		0,0336			3	3,367		0,760		0,0240	
	3	2,266		0,828		0,0296			4	3,895		0,682		0,0160	
									5	—		0,682		0,0296	

Apparat ein wenig gleichmäßiges Produkt liefert und daß selbst bei dem gleichen Møller und peinlich beobachteten Betriebsverhältnissen die Qualität des erzeugten Materials oft in weiten Grenzen schwanken kann, da sehr viel Faktoren auf den Hochofengang einwirken und das Resultat beeinflussen. Es ist deshalb nicht zu vermeiden, daß die Zusammensetzung des Roheisens von Abstich zu Abstich gewissen Schwankungen unterworfen ist, ja sogar innerhalb des Materials eines und desselben Abstichs finden oft beträchtliche Änderungen der einzelnen Bestandteile statt. Um hierüber einige

Anhaltspunkte zu erhalten, habe ich zwei Versuchsreihen durch einen meiner Schüler, Hrn. Hülzer, ausführen lassen. Beide Versuche stammen von einem Hochofen, der arbeitstäglich etwa 120 t Gießereiroheisen erzeugt. Bei der ersten Versuchsreihe wurden die Proben dem flüssigen Roheisen direkt am Abstichloch regelmäßig entnommen. Bei der zweiten Versuchsreihe dagegen wurden aus den einzelnen Masselbetten, und zwar immer an derselben Stelle des Masselbettes, nämlich von Bett 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14, Probestäbe gewonnen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabelle 12,

Tabelle 14. Phosphorgehalte von 20 Abstichen (gewöhnliches Gießereiroheisen).

Nr. des Abstichs	Probe I	Probe II	Probe III	Probe IV	Probe V	Probe VI	Größter Unterschied
1	0,587	0,582	0,600	0,587	0,616	0,584	0,034
2	0,625	0,568	0,589	0,587	0,612	0,600	0,057
3	0,595	0,555	0,558	0,563	0,579	0,568	0,040
4	0,543	0,535	0,552	0,546	0,552	0,546	0,017
5	0,498	0,534	0,499	0,504	0,498	—	0,036
6	0,567	0,535	0,576	0,524	0,530	0,522	0,054
7	0,560	0,540	0,555	0,582	0,545	0,573	0,033
8	0,491	0,553	0,538	0,516	0,487	0,493	0,066
9	0,540	0,535	0,538	0,545	0,540	—	0,010
10	0,524	0,535	0,506	0,524	0,508	0,573	0,067
11	0,466	0,484	0,461	0,453	0,436	0,573	0,048
12	0,574	0,557	0,595	0,565	0,546	0,530	0,065
13	0,573	0,589	0,528	0,529	0,524	0,585	0,065
14	0,600	0,573	0,573	0,608	0,635	0,595	0,062
15	0,589	0,577	0,573	0,608	0,573	0,553	0,055
16	0,546	0,530	0,527	0,546	0,573	0,546	0,046
17	0,553	0,513	0,573	0,567	0,556	0,533	0,060
18	0,573	0,589	0,612	0,582	0,573	0,623	0,050
19	0,573	0,507	0,519	0,464	0,475	0,491	0,109
20	0,508	0,508	0,515	0,505	0,521	0,526	0,021

trägt 0,003 %. Sie fällt mit einer geringen Differenz im Siliziumgehalt zusammen, während die Maximaldifferenz des Schwefelgehalts 0,030 % beträgt. Der mittlere Unterschied in dem Schwefelgehalt der einzelnen Abstiche beträgt 0,011 %.

Bei der zweiten Tabelle sind die Unterschiede viel größer, namentlich in bezug auf Silizium- und Schwefelgehalt. Die größte Differenz im Silizium schwankt hier von 0,049 bis auf 1,00 %. In einem zweiten Fall ist dieselbe beinahe ebenso hoch, und das Mittel aus sämtlichen Differenzen ist hier 0,46 %, also doppelt so groß, wie bei der ersten Versuchsreihe. Die Unterschiede im Mangangehalt sind ähnliche. Sie betragen im Minimum 0,020 und im Maximum 0,215 %. Das Mittel stellt sich auf 0,124, also etwa ebensoviel, wie bei der ersten Versuchsreihe. Der Schwefelgehalt dieser Reihe ist durchweg höher, woraus leicht zu erklären ist, daß die Differenzen in den einzelnen Abstichen bedeutend größere sind. Der Ofengang ist hier jedenfalls nicht ganz einwandfrei

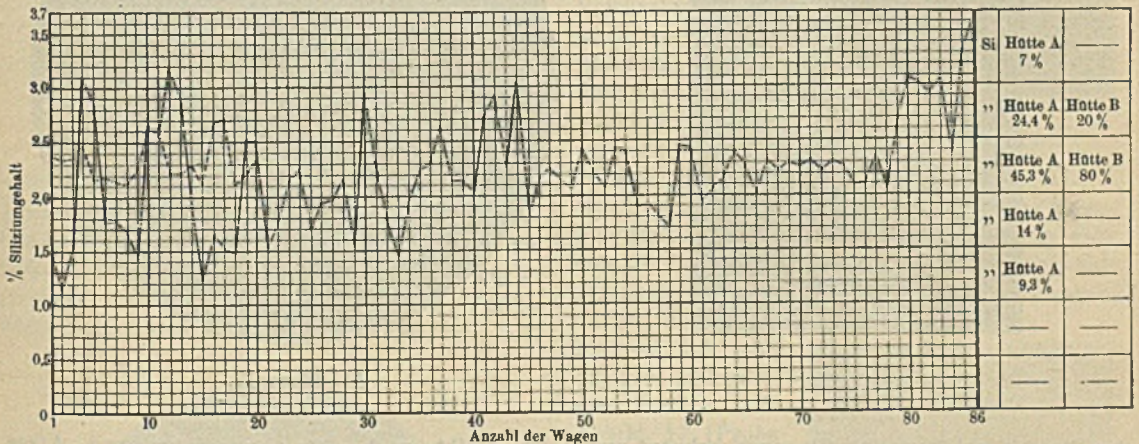


Abbildung 1. Siliziumgehalte aufeinanderfolgender Wagen rheinisch-westfälischen Gießereiroheisens.

13 und 14 niedergelegt. Ebenso sind in einer Spalte bei Tabelle 12 und 13 die größten Schwankungen angegeben. Wie man sieht, schwankt in Tabelle 12 die Differenz in dem Siliziumgehalt der einzelnen Abstiche zwischen 0,04 und 0,52 %, also in ziemlich weiten Grenzen. Sie beträgt im Maximalfalle 30 % des Gesamt-Siliziumgehaltes. Das Mittel aus sämtlichen größten Differenzen der einzelnen Abstiche beträgt beim Siliziumgehalt 0,222 %. Beim Mangan sind die Schwankungen entsprechend dem großen Lösungsdruck des Mangans viel geringer. Sie betragen im Minimum nur 0,029 % und im Maximum 0,32 %. Das Mittel aus sämtlichen Zahlen beträgt 0,106 %. Beim Schwefel sind die Schwankungen wieder ziemlich groß. Die geringste Schwankung be-

gewesen. Die Differenzen im Schwefel schwanken zwischen 0,0048 und 0,099 %, während die mittlere Schwankung im Schwefelgehalt 0,041 % beträgt, also beinahe viermal so groß ist, wie bei der ersten Versuchsreihe.

In Tabelle 14 sind die Resultate der Untersuchungen bezüglich der Änderung des Phosphorgehalts der zweiten Versuchsreihe beim Gießereiroheisen niedergelegt. Die Unterschiede in dem Phosphorgehalt der einzelnen Teile des Abstichs sind nicht sehr groß. Der geringste Unterschied beträgt 0,01 %, während der größte Unterschied auf 0,1 % steigt. Die mittlere Schwankung im Phosphorgehalt beläuft sich auf 0,049 %. Sie ist als eine sehr geringe zu betrachten.

(Schluß folgt.)

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.

Von Dr. ing. H. Nathusius - Friedenshütte O.-S.

(Schluß von Seite 169.)

Die mikrographischen Untersuchungen (vergl. die Abbildungen 16 bis 27), welche ich auf dem Mikrographischen Institut des Eisenhütten-Aktien-Vereins zu Düdelingen unter Leitung des Hrn. Hütteningenieur Max Münsterberg mit der gütigen Erlaubnis des Hrn. Generaldirektor Mayrisch machte, zeigten, daß alle magnetisch guten Eisensorten den Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden hatten. Abbildung 16 zeigt, wie unregelmäßig



Abbildung 16.

der Graphit gelagert ist. Dagegen erkennt man in Abbildung 17 und 18, daß der Graphit gleichsam symmetrisch angeordnet ist und diametral gelagert zu sein scheint. Andere Schiffe, wie Abbildung 19, zeigen das staubförmige, feinkörnige Vorkommen des Graphits, in ähnlicher Form, wie die Temperkohle auftritt. Als letztes Vorkommen hat sich der Graphit in Klumpen zusammengeballt gezeigt, wie ans Abbildung 20 ersichtlich. Der gebundene Kohlenstoff, welcher, wie gesagt, bei den untersuchten Gußeisensorten kaum über 1 % beträgt, tritt zum größten Teil als Perlit auf. Dieser Körper zeigt sich in parallel angeordneten Lamellen, die als charakteristisch bei den eutektischen Mischungen als Eutektikum gefunden worden sind. Dieses Eutektikum ist beim Eisen der Perlit. Der Gehalt an Perlit wächst mit der Menge des gebundenen Kohlenstoffs, so daß bei einem Gehalt von 0,8 bis 1 % gebundenem Kohlenstoff dieser nur als Perlit vorkommt. So zeigt Abbildung 17,

daß der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff etwa 1 % ausmachen muß, da man außer dem Graphit nur Perlit wahrnimmt. Beträgt der gebundene Kohlenstoff über 1 %, so kommt er in Form des Karbids Fe_3C (Zementit) vor. Dieser ist der härteste aller Gefügebestandteile, welcher nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile in Relief erscheint.



Abbildung 17.

Er bleibt nach dem Ätzpolieren und Ätzen ungefärbt und spiegelblank. Zementit zeigt sich bei meinen metallographisch untersuchten Proben, z. B. in Abbildung 26 und 27, durch die deutlich erkennbaren Streifen, trotzdem die Analyse bei diesen Proben nur 0,785 bis 0,750 % gebundenen Kohlenstoff ergab. Man muß hieraus schließen, daß durch den hohen Mangangehalt dieser Proben (über 5 %) sich ein Mangankarbid (Mn_3C) gebildet haben wird. Dieses würde die Versuche von Troost und Hautefeuille* bestätigen.

Bei einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff unter 0,8 % tritt noch Ferrit als neuer Gefügebestandteil auf. Der Ferrit ist der wichtigste aller Gefügebestandteile, der nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile vertieft erscheint. Besonders

* „Compt Rend. Seance“ vom 12. April 1875.

zeigt sich dieser Ferrit in Abbild. 21. Der Ferrit bleibt spiegelblank und wird von dem Ätzmittel (Pikrinsäure) nicht angegriffen. In den Photographien scheint er als heller Grund. Bei der Probe Nr. 24 (Abbildung 21) ist nach der Ana-



Abbildung 18.

lyse sämtlicher Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden, woraus sich das reichliche Vorhandensein von Ferrit erklärt. Je höher der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt, um so geringer ist die Ausscheidung von Ferrit. Dieses zeigt sich z. B. in Abbildung 22.

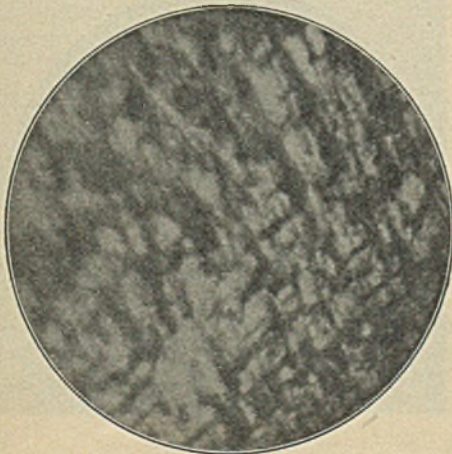


Abbildung 19.

Es stellte sich durch die Versuche heraus, daß bei magnetisch guten Eisensorten der Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden ist, und zwar sind die magnetischen Eigenschaften

um so besser, je feiner das Korn ist und je mehr das Vorkommen des Graphits dem Ausscheiden der Temperkohle gleicht. So stellt Abbildung 21 das beste magnetische Material dar. Hierbei ist sämtlicher Kohlenstoff als feinkörniger Graphit ausgeschieden und umlagert große Ferritkörner. Es zeigt sich daher auch durch die metallographische Untersuchung, ob ein Material magnetisch gut sein kann. Bei Nr. 8 (Abbildung 20) zeigt sich ein ähnliches Gefüge wie bei Abbildung 20. Dieses ist das beste magnetische Gußeisen, welches seinerzeit auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt untersucht worden ist. Bei Abbildung 23 ist jedoch der Graphit noch feinkörniger ausgeschieden als bei Abbildung 20, woraus sich wohl die besseren magnetischen Eigenschaften der Probe erklären lassen. Je mehr nun der Ferritgehalt abnimmt und Perlitgehalt zunimmt, um so ungünstiger werden die magnetischen Eigenschaften, so daß man bei den schlechtesten Proben, wie Abbild. 17 (Probe Nr. 6) und Abbildung 16 (Probe Nr. 7) zeigen, deutlich die magnetische Verschlechterung wahrnehmen kann. Bei diesen Proben sehen wir auch den Graphit nie feinkörnig, sondern mehr in Blättern oder grobkörnigen Anhäufungen ausgeschieden, wie Abbildung 16 (Probe Nr. 7) am deutlichsten zeigt.

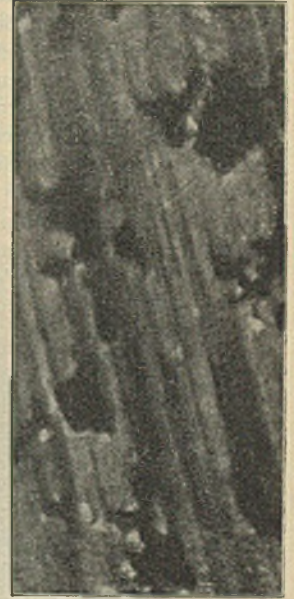


Abbildung 20.

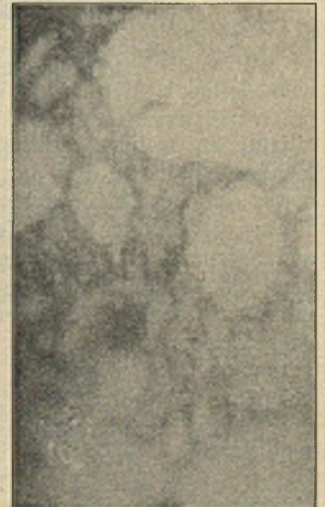


Abbildung 21.

Ein schnelles Urteil über magnetische Eigenschaften des Materials erlaubt die metallographische Untersuchung auch deshalb, weil sich bei hohem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff

(über 1 %) Karbid bildet, das deutlich sichtbar ist. Bei meinen Proben kommt zwar ein so hoher Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht vor, doch weist die Ausscheidung von den bereits erwähnten Mangankarbid in Abbild. 18 und 26 (Probe 7) auf magnetische Härte, was sich durch die Hysteresiskurven vollauf bestätigt. Auch die wegen des hohen Siliziumgehalts hysteretisch guten Eisensorten erkannte man deutlich an den von Behrens entdeckten „lichten Höfen“, feine hellglänzende Adern, die um die Graphit-ausscheidungen herum sichtbar sind.

Nach Carnot und Goutal soll sich das Silizium mit dem Eisen als FeSi und Fe_2Si verbinden. Colson* stellte die Verbindung Fe_6SiC [anscheinend $3\text{Fe}_2(\text{SiC})$, also ein Eisen-

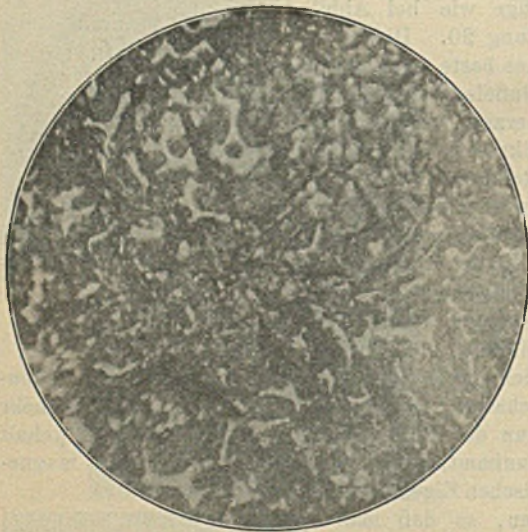


Abbildung 22.

silizid, in welchem Silizium teilweise durch Kohlenstoff ersetzt ist] dar. Die weiße Grundmasse auf den Photographien der hochsilizierten Proben ist Ferrit mit Silizium. Da nun auch außer dem Graphit gebundener Kohlenstoff vorhanden und kein Perlit anwesend ist, kann er nur als Eisensilizid zugegen sein. Eisenkarbid oder Zementit kann, wie oben erklärt, nicht vorhanden sein wegen des geringen Gehalts an gebundenem Kohlenstoff. Auch in der Photographie der mikrographischen Untersuchung von Ferrosilizium, welche ich zum Vergleich anstellte, waren ganz kleine Inselchen von Eisensilizid zu sehen. Da ja in dem Ferrosilizium nur Spuren von gebundenem Kohlenstoff sind, waren diese Inselchen auch nur in bedeutend geringerer Anzahl sichtbar. Sie liegen, durch das Mikroskop betrachtet, in der weißen

Grundmasse (Ferrit) und sind nur bei 1000-facher Vergrößerung den anderen Gefügebestandteilen gegenüber erhaben sichtbar. Also auch dadurch, daß man durch die mikrographische Untersuchung mehr oder weniger Bildung von Eisensilizid nachweisen kann, hat man ein Mittel, über die magnetischen Eigenschaften ein vermutliches Urteil zu sprechen. Abbild. 24 stellt Gußeisen mit verhältnismäßig viel Eisensilizid dar. Die magnetischen Eigenschaften dieser Proben sind entsprechend gut. Endlich sei noch bemerkt, daß beim Vorhandensein von größerem Gehalt an Kupfer derselbe ebenfalls mikrographisch deutlich erkennbar ist. Da große Mengen von Kupfer (über 0,8 %) magnetisch ungünstig sind, so läßt sich auch dieses, wie bei Abbildung 25, durch die mikrographischen Untersuchungen erkennen. Es dürfte somit festgestellt sein, daß einige Beziehungen zwischen dem Kleingefüge und den magnetischen Eigenschaften des Gußeisens bestehen. Zum Vergleich seien noch die drei besten von mir



Abbildung 23.

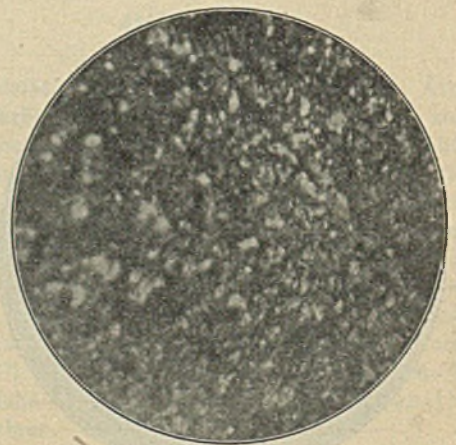


Abbildung 24.

nach einem besonderen Verfahren im Kuplofen erschmolzenen Eisenproben durch ihre Kurven neben einer besseren und schlechteren Stahlgußkurve von der Physik.-Techn. Reichsanstalt und der besten bis jetzt von der Reichs-

* „Compt. Rend.“ LXXXIV S. 1316.

anstalt untersuchten Gußeisenprobe dargestellt (Abbild. 28 bis 33). Die maßgebenden Faktoren sind zahlenmäßig in der Tabelle auf Seite 294 und 295 wiedergegeben.

Es scheint nach allen diesen Untersuchungen nicht ausgeschlossen, daß Gußeisen für elektro-

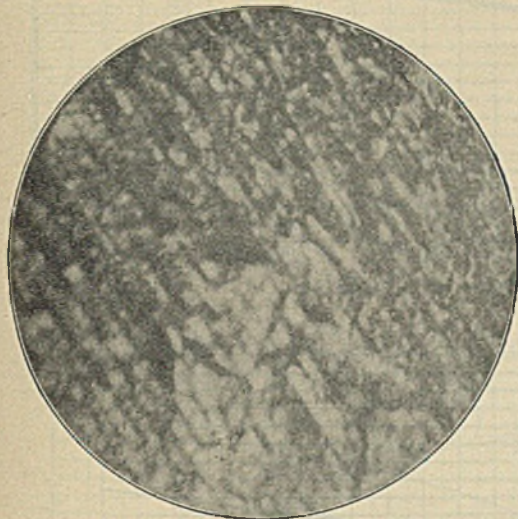


Abbildung 25.

technische Zwecke verwendbar zu machen ist. Da ich mit Abbildung 26, Probe Nr. 24 eine magnetische Kurve erzielt habe, wie sie bisher nur bei Stahlguß zu erreichen war, da ferner



Abbildung 26.

dieses Gußeisen den Vorzug größeren spezifischen Widerstandes, leichterer Ver gießbarkeit, billigerer Herstellung hat und bei vorzüglicher Dichtigkeit und Homogenität auch betreffs Festigkeit auf mindestens normaler Höhe zu halten

ist, dürfte es nicht ausgeschlossen sein, daß es diesem Gußeisen gelingen wird, bei der Konstruktion von Dynamomaschinen zum Teil wenigstens den Stahlguß zu verdrängen, besonders wenn man berücksichtigt, daß diese Versuche durchaus noch nicht das Endziel erreicht haben werden, und daß man nach größerer praktischer Erfahrung vielleicht noch bedeutend bessere Resultate erzielen kann. Es wird Sache der Elektrotechniker und Dynamokonstrukteure sein, ihre Konstruktionen den magnetischen Eigenschaften dieses Gußeisens anzupassen, um mit diesem Material eine möglichst leistungsfähige

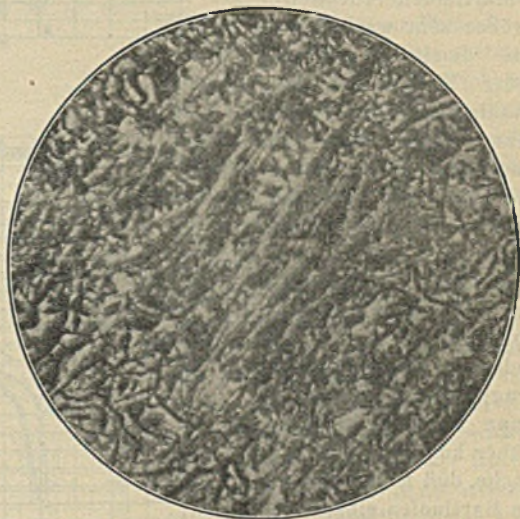


Abbildung 27.

und dennoch verhältnismäßig billige Dynamomaschine zu erzeugen.* (Lebhafter Beifall.)

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion ergriffen folgende Herren das Wort:

Professor Heyn: Die gezeigten Gefügebilder der verwendeten Materialien sind nicht geeignet gewesen, die Ausführungen des Herrn Vortragenden zu stützen. Da sie selbst sehr bescheidenen Anforderungen nicht genügten, wäre es vielleicht richtiger gewesen, sie ganz fortfallen zu lassen.

Professor Osann: Ich will an den Hrn. Vortragenden eine Frage richten. Der Hr. Vortragende hat die Versuche in einem Kupolofen gemacht. Nun habe ich gehört, daß gerade ein geringer Kohlenstoffgehalt günstig ist. Es wäre deshalb wohl auch der Flammofenprozeß hierbei in Frage zu ziehen. Vielleicht auch gerade ein Martinofen, den man gewöhnlich

* Die magnetischen Untersuchungen sind im Physikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung von Prof. Dr. W. Wien (jetzt in Danzig) ausgeführt worden.

für Stahlformguß beschäftigt und aushilfsweise als Flammofen benutzt. Ich möchtgernhören, was der Vortragende dazu meint.

Dr. ing. Nathusius: Sicher wird man in einem Martinofen ein Material erzeugen können, das magnetisch noch günstiger ist. Ich glaube aber, da der Kostenpunkt eine große Rolle spielt, daß die Selbstkosten bei einem

Martinofen erheblich größer sein werden und daß damit im übrigen jeder Vorteil vor dem Stahlguß illusorisch wird. Man müßte doch mit neutraler Flamme arbeiten und sehr langsam einschmelzen. Zweifellos würde der Abbrand sehr erheblich. Ob man aber mit dem Siliziumgehalt so hoch (6 bis 7 %) gehen könnte, dürfte wohl fraglich sein. Man wird dann einer Stahlcharge näher kommen. Die Tatsache, daß man Gußeisen im Martinofen einschmelzen kann, ist ja hinlänglich bekannt, z. B. bei Kokillenguß oder einem Material von vorzüglicher Qualität, wo die Kostenfrage hinter dieser zurücksteht.

Professor Osann: Ich meine, wir gießen doch Walzen und andere schwere Gußstücke aus dem Flammofen mit Vorteil, gerade wenn es sich darum handelt, kohlenstoffarme Gußstücke zu erzielen. (Zurufe: „Silizium“) Silizium kann man am Schluß der Schmelze eintragen. Ich frage: Ist ein so hoher Siliziumgehalt von 4 bis 5 % unbedingt erforderlich?

Dr. ing. Nathusius: Jawohl; er ist maßgebend für das Maximum der Permeabilität.

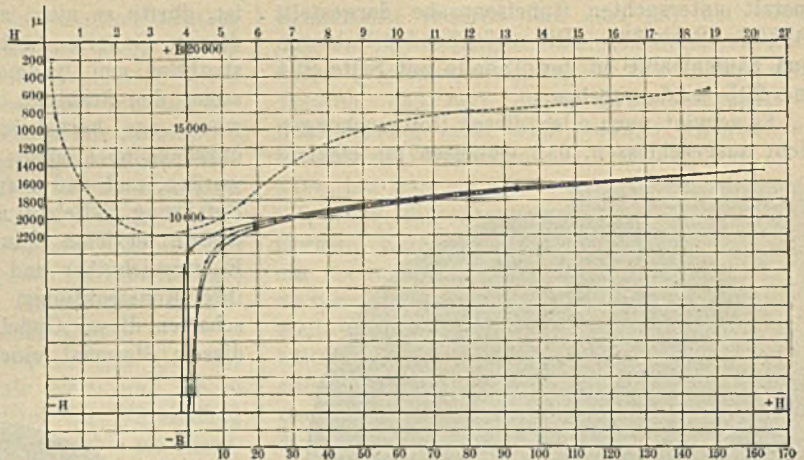


Abbildung 28. Probe 24.

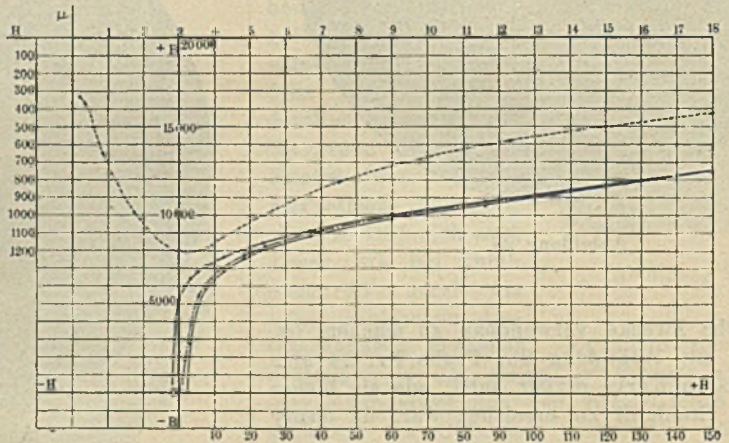


Abbildung 29. Probe 8.

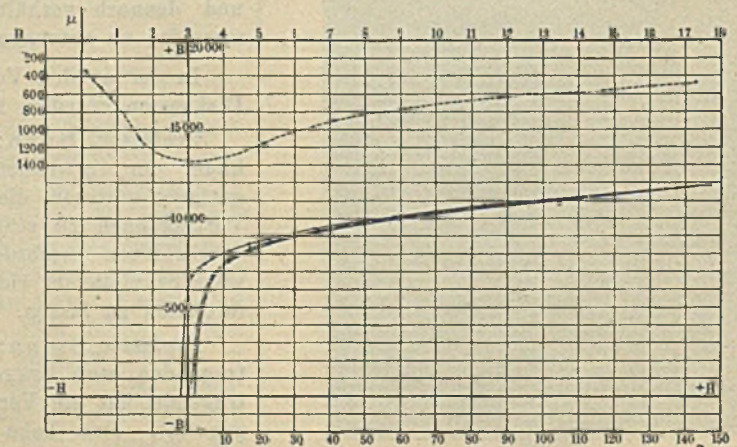


Abbildung 30. Probe 22.

— Hysteresiskurve. - - - Nullkurve. ····· Permeabilitätskurve.

Probe Nr.	μ_{\max} bel H	B_{\max} bel H	Hysteris-Verlust bel	H_{\max}		
24	2125	1,8	13 790	165	14 160	Die drei besten nach meinem Verfahren erschmolzenen Gußeisenproben.
8	1212	3,1	12 500	149	11 680	
22	1348	3,0	11 790	146	10 320	

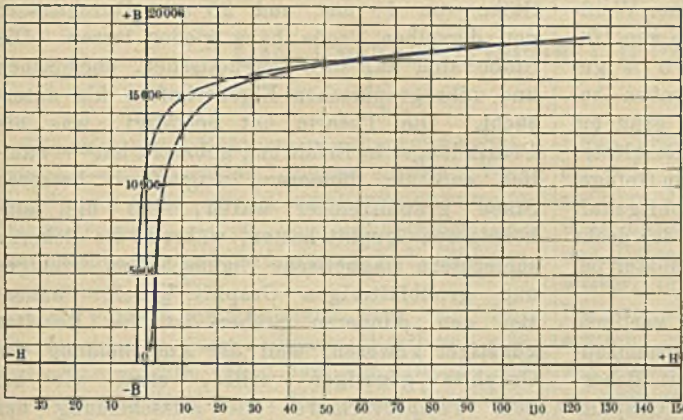


Abbildung 31. Stahlguß (besser).

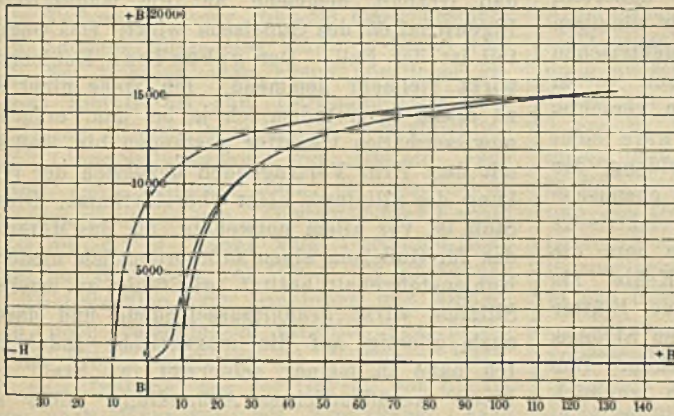


Abbildung 32. Stahlguß (schlechter).

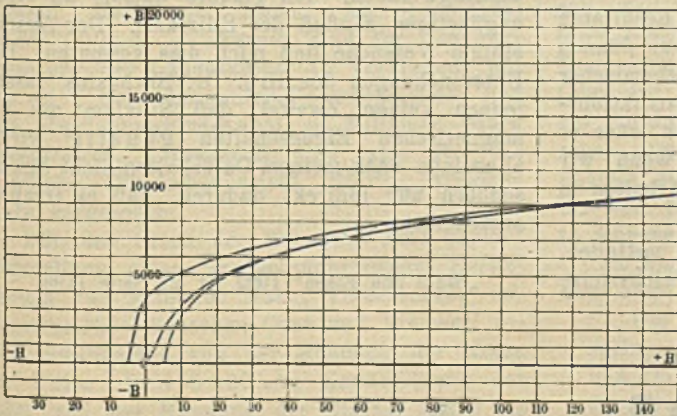


Abbildung 33. Gußeisen (bestes).

Professor Osann: Vielleicht ist der Herr Vortragende nur dadurch zur Anwendung der hohen Siliziumgehalte gekommen, weil sich andernfalls ein wesentlich unter 3 % betragender Gesamtkohlenstoffgehalt nicht im Kuplofen erzielen läßt?

Dr. ing. Nathusius: Je mehr Silizium wir haben, desto günstiger wird die magnetische Beschaffenheit.

Direktor Reusch: Ich wollte zu der Unterhaltung der beiden Herren nur eine kurze Bemerkung machen und Hr. Professor Osann erwidern, daß es unmöglich ist, im Flammofen derartig hochsiliziertes Material herzustellen; das Silizium würde nach dem Einsatz bis zu einem gewissen Grad sofort verschlacken.

Oskar Leyde: Bei den interessanten Ausführungen des Herrn Vorredners wäre es von Interesse, eine Angabe über die Stärken der geprüften Stäbe zu erhalten. Es ist auf die Mikrostruktur des geprüften Materials hingewiesen worden; der Wert solcher Untersuchungen ist gewiß in der wissenschaftlichen Behandlung der vorliegenden Frage von Wert; doch stehen solche Beobachtungen bislang der Praxis fern — als zu zeitraubend und zu teuer. Ganz rohe Versuche über den Einfluß der Struktur auf elektrische Leistungsfähigkeit oder mindestens über zu beobachtende Wechselbeziehungen oder Begleiterscheinungen zwischen Gefüge und Leistungsfähigkeit wurden vor 10 bis 15 Jahren gemacht, als die Chemie noch nicht wie heute ein wichtiges Wort bei der Beurteilung des Eisens in den Gießereien mitsprach. Man suchte durch die Struktur allein die Verschiedenheit der elektrischen Erscheinungen zu erklären, hatte dabei freilich nicht wie heute mit so vorzüglichen Instrumenten zu operieren, wie wir sie jetzt in den modernen Laboratorien der Technischen Hochschulen finden. Der Versuch, den ich im Auge habe, wurde mit Tiegelgußstäben gleicher Dimensionen gemacht, die

Probe Nr.	μ_{\max} bel H	B_{\max} bel H	Hysteris-Verlust bel	H_{\max}		
545 : S ₁	2280	3,4	18 310	124	16 900	124
563 : S ₂	480	15,0	15 290	132	47 500	132
565 : G	370	10,0	9 680	152	17 900	152

Stahlguß, besserer
 „ schlechterer
 Gußeisen, bestes

} von der Reichsanstalt

in 21 verschiedenen Mischungen aus einer Weisseisenmarke und aus einer Nr. 1-Marke von 100 zu 100 % in Abständen von 5 % zu 5 % gegossen waren. Diese Mischungen ergaben bei den Verhältnissen 45 : 55 % weiß zu grau bis 55 : 45 % weiß zu grau die besten Resultate; d. h. bei feinstkörnigem, aber noch grauem Gefüge. Das tiefgraue Eisen mit höchstem Graphitgehalt zeigte die geringste Leitungsfähigkeit; das deckt sich mit den Beobachtungen, die man später bei Gußeisen-Widerständen machte.

Bei den erwähnten Versuchsreihen variierte naturgemäß auch die chemische Zusammensetzung bedeutend, so daß man nicht mit Sicherheit darauf schließen konnte, daß der Graphitgehalt der Träger des elektrischen Widerstandes war oder nur Begleiterscheinung. Insofern wäre es von Wert, wenn sich die berufenen Vertreter der Wissenschaft darüber äußerten, wie sich wohl das Eisen, aus einer einzigen Pfanne gegossen, gegenüber den elektrischen Anforderungen verhalten würde, wenn es in verschiedenen Graphitstufen, d. h. in verschiedenen Stärken gegossen wäre; damit wäre leicht zu erweisen, wie weit die Ausscheidung der Kohle als Graphit oder die sonstige chemische Zusammensetzung das Eisen auf seine elektrische Eigenschaft beeinflusste. Ich stelle mir die Sache so vor, daß Graphit als Kohle, als schlechter Leiter, zumal wenn seine Blätter normal zur Richtung des elektrischen Stromes liegen, hemmend auf die Leitung wirken. Das höchstgraphithaltige Eisen ist auch zugleich das lockerste und leitet auch aus diesem Grunde weniger als dichtes feinkörniges Material. Ohne Beachtung dieses Gesichtspunktes könnte man leicht bei recht großen Güssen mit lockerem graphithaltigem Gefüge zu falschen Resultaten kommen, wenn man die Resultate aus dünnen Probestäben, wenschon bei gleicher chemischer Zusammensetzung, eventuellen Konstruktionsberechnungen zugrunde legt. Insofern wäre es von großem allgemeinem Interesse, wenn wir hören könnten, ob wissenschaftliche Arbeiten in diesem Sinne schon angestellt sind.

Dr. ing. Nathusius: Ich kann mitteilen, daß ich bei späteren Versuchen vergleichsweise

Stäbe von 10 mm und 25 mm Durchmesser von derselben Probe habe gießen lassen. Die Stäbe sind auf ihre magnetischen, chemischen und mikrographischen Eigenschaften hin untersucht. Die Theorie hat bestätigt, was die Praxis längst in Erfahrung gebracht hat — nämlich daß die dünneren, magnetisch besseren Stäbe graphitreicher waren, daß die feinkörnigeren Graphit hatten, während die dickeren schlechtere magnetische Eigenschaften, weniger und großblättrigen Graphit gezeigt haben. Bei den dünneren Stäben ist das Resultat günstiger gewesen, weil die Ausscheidung des Graphits günstiger verlief, etwa wie bei dem Temperverfahren die Ausscheidung der Temperkohle.

Direktor Reusch: Hr. Ingenieur Leyde ist von der irrtümlichen Voraussetzung ausgegangen, daß Graphit hemmend auf die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens wirkt. Das Gegenteil ist der Fall. Der gebundene Kohlenstoff wirkt vielmehr hemmend. Ich stehe nicht an, zu erklären, trotzdem ich ja bei den Versuchen gewissermaßen Gevatter gestanden bin, daß ich mit dem Hrn. Vortragenden bezüglich der Wirkung des Siliziums nicht übereinstimme. Dieser Stoff ist vor allem notwendig, um das Material, das für Gußeisen einen außerordentlich niederen Kohlenstoffgehalt besitzt, gießfähig zu machen. Silizium wirkt graphitausscheidend und darum auch günstig auf die magnetische Induktion. Ich habe in meiner seinerzeit in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Abhandlung* über die magnetische Induktion von Gußeisen bezüglich der Wirkung des Siliziums Vermutungen ausgesprochen, die sich nachher allerdings nicht bestätigt haben. Ich glaubte damals an einen ungünstigen Einfluß des Siliziums. Der Ausfall einiger Versuche ließ mich dies vermuten. Die Untersuchungen des Hrn. Dr. Nathusius lassen jedoch keinen Zweifel, daß Silizium auf die magnetischen Eigenschaften günstig wirkt, allerdings nach meinem Dafürhalten nicht direkt, sondern nur indirekt dadurch, daß es Graphit ausscheidet.

„Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 Seite 1196.



Die wasserwirtschaftliche Vorlage.

Die zu unserem Bedauern verstümmelte Kanalvorlage — „denaturiert“ nennt sie der „Vorwärts“, mit dem wir diesmal ausnahmsweise übereinstimmen — ist vom Preußischen Abgeordnetenhaus mit 244 gegen 146 Stimmen angenommen worden.

Die Vorlage umfaßt nach dem vom Abgeordnetenhaus gutgeheißenen Wortlaut vier Wasserbauprojekte, drei für den Osten und eines für den Westen der Monarchie. Letzteres, das bei weitem wichtigste, umfangreichste und kostspieligste, bezweckt die Herstellung eines Schiffahrtskanals vom Rhein zur Weser mit Anschluß nach Hannover und zerfällt in folgende Teilprojekte, für die die dabei bezeichneten Summen ausgesetzt sind: 1. Kanal vom Rhein bei Ruhrort oder einem nördlicher gelegenen Punkte bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Herne (Rhein-Herne-Kanal), einschließlich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm: 74 $\frac{1}{2}$ Millionen Mark; 2. verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Kanal: 6 150 000 *M*; 3. Kanal vom Dortmund-Ems-Kanal bei Bevergern zur Weser bei Bückeburg mit Zweigkanälen nach Osnabrück und Minden, wozu noch verschiedene Regulierungsarbeiten an der Weser kommen: 81 Millionen Mark, und Anschlußkanal aus der Gegend von Bückeburg nach Hannover mit Zweigkanal nach Linden: 39 $\frac{1}{2}$ Millionen Mark; 4. Kanalisierung der Lippe oder Anlage von Lippe-Seitenkanälen von Wesel bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln und von Hamm bis Lippstadt: 44 600 000 *M*. — Ferner sind für die Verbesserung der Landeskultur in Verbindung mit den zu 1 bis 4 genannten Unternehmungen und dem Dortmund-Ems-Kanal 5 Millionen Mark ausgeworfen. Insgesamt sind also für das westliche Wasserbauprojekt 250 $\frac{3}{4}$ Millionen Mark vorgesehen.

Für den Osten der Monarchie sind geplant Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin: 43 Millionen Mark; Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen: 21 175 000 *M*; Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau und verschiedene Bauten an der Oder: 19 650 000 *M*. — Die Kosten der gesamten Vorlage betragen demnach 334 575 000 *M*.

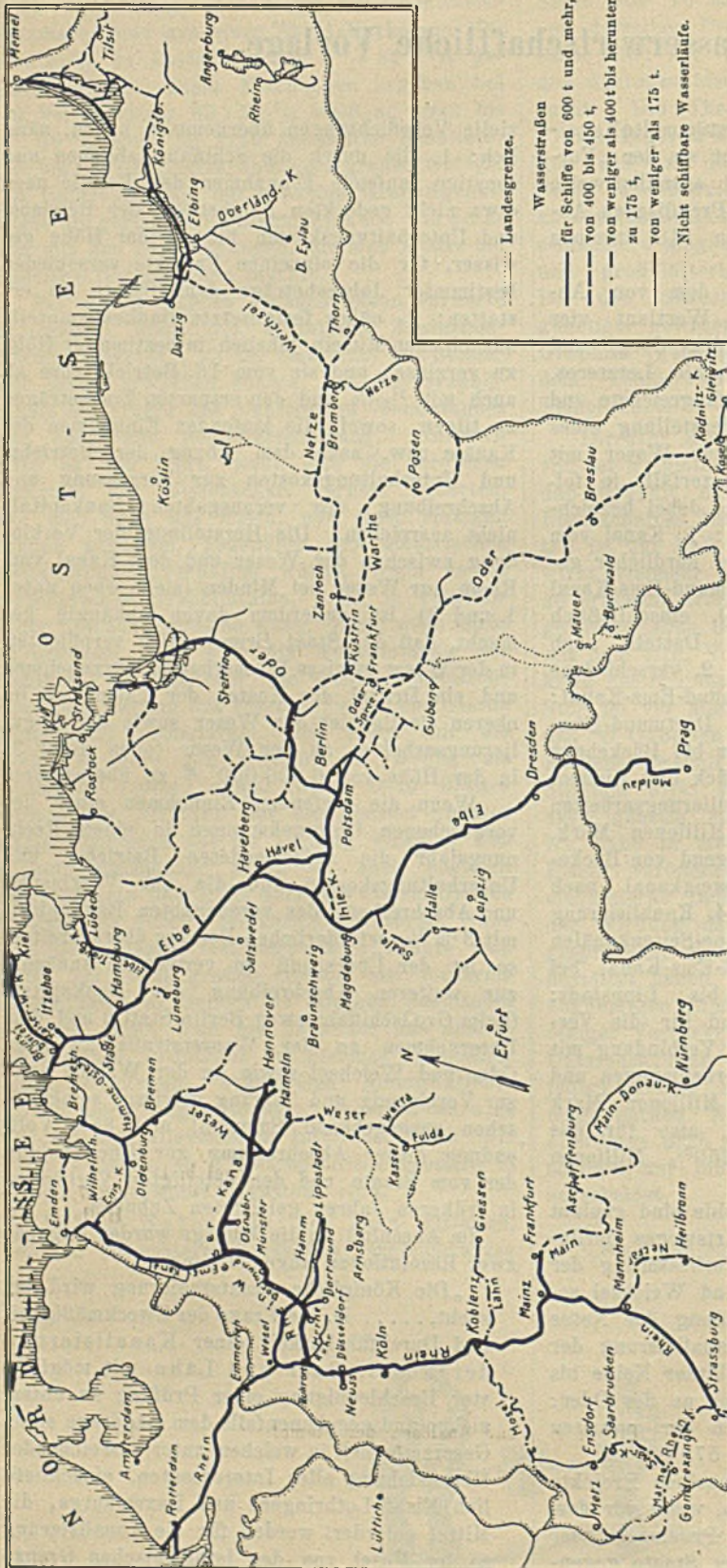
Mit der Ausführung der einzelnen Projekte soll nur dann begonnen werden, wenn vor dem 1. Juli 1906 die beteiligten Provinzen oder andere öffentliche Verbände dem Staate gegenüber in rechtsverbindlicher Form gewisse finan-

zielle Verpflichtungen übernommen haben, nämlich: 1. die durch die Schiffahrtsabgaben und sonstige laufende Einnahmen der Kanäle usw. etwa nicht gedeckten Fehlbeträge der Betriebs- und Unterhaltungskosten bis zu der Höhe gewisser, für die einzelnen Projekte verschieden bestimmter Jahresbeträge dem Staate zu erstatten; 2. näher festgesetzte Baukostenanteile aus eigenen Mitteln jährlich in bestimmter Höhe zu verzinsen und sie vom 16. Betriebsjahre ab auch mit $\frac{1}{2}$ % und den ersparten Zinsbeträgen zu tilgen, soweit die laufenden Einnahmen der Kanäle usw. nach dem Abzug der Betriebs- und Unterhaltungskosten zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Bankkapitals nicht ausreichen. Die Herstellung der Verbindung zwischen der Weser und dem Kanal vom Rhein zur Weser bei Minden (siehe oben unter 1 und 3) ist außerdem davon abhängig gemacht, daß der Staat Bremen sich verpflichtet, in der Weser gewisse Wasserbauten vorzunehmen und ein Drittel der Kosten der Talsperren im oberen Quellgebiet der Weser sowie der Regulierungsarbeiten an der Weser (oben unter 3) in der Höhe von 6 600 000 *M* zu übernehmen.

Wenn die laufenden Einnahmen einer der vorgesehenen Unternehmungen in einem Rechnungsjahr die aufgewendeten Betriebs- und Unterhaltungskosten und die zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Bankkapitals mit 3 $\frac{1}{2}$ % erforderlichen Beträge überschreiten, so ist der Überschuß zu verwenden zunächst zur weiteren Abschreibung des Bankkapitals (beim Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin und dem Unternehmen an der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie an der Warthe auch zur Verzinsung und Tilgung gewisser seinerzeit schon ausgegebenen Summen) und nach Vollendung dieser Abschreibung zur Rückzahlung der vom Staate und den beteiligten Verbänden in früheren Jahren geleisteten Zubeßen.

Im Anschluß an die Vorlage wurden folgende zwei Resolutionen angenommen:

„Die Königliche Staatsregierung wird ersucht, D. die Frage der Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit einer Kanalisierung der Mosel, Saar und Lahn mit möglicher Beschleunigung einer Prüfung zu unterziehen und gegebenenfalls dem Landtage einen Gesetzentwurf, in welchem unter ausreichender Heranziehung aller Interessenten, einschließlich Elsaß-Lothringens und Luxemburgs, die Mittel gefordert werden für die Kanalisierung a) der Mosel von der lothringischen Grenze bis Koblenz und der Saar von Brebach bis



Konz, und b) der Lahn von der hessischen Grenze bis zur Mündung so frühzeitig vorzulegen, daß der Betrieb auf den drei Flußkanälen zu gleicher Zeit mit dem Kanal vom Rhein nach der Weser eröffnet werden kann; — E. dem Landtage einen den Bau des masurischen Kanals betreffenden Gesetzentwurf baldigst vorzulegen.“

Von den Bestimmungen der Vorlage über die Ausführung der geplanten Anlagen ist zu erwähnen, daß dem Staate an dem westlichen Kanalsystem (Rhein-Weser-Kanal usw.) durch Königliche Verordnung das Recht der Enteignung solcher Grundstücke verliehen werden kann, deren Erwerb zur Erreichung der mit dem Unternehmen in Verbindung stehenden, auf das öffentliche Wohl gerichteten staatlichen Zwecke erforderlich ist. Von diesem Enteignungsrecht ist jedoch spätestens bis zum 1. Juli 1909 Gebrauch zu machen, auch darf es zu beiden Seiten des Kanals nicht über 1 km, von der Mittellinie des Kanals aus gerechnet, ausgeübt werden. In Verbindung mit den in der Vorlage vorgesehenen Unternehmungen ist nach Möglichkeit eine Verbesserung der Landeskulturverhältnisse herbeizuführen. Zur Durchführung sämtlicher Arbeiten wird außer dem aus den Garantieverbänden zu bildenden Beirat ein Wasserstraßenbeirat gebildet, der sich aus Regierungskommissaren und Vertretern der verschiedenen Interessenten zusammensetzen soll.

Der Schluß der Vorlage enthält endlich die beiden Punkte, die im Parlament und in der Presse der Gegenstand des lebhaftesten

Kampfes gewesen sind, das Schleppmonopol und die Schiffsabgaben. Das erstere gilt nur für das geplante westliche Kanalsystem und besagt, daß auf diesem ein einheitlicher staatlicher Schleppbetrieb eingerichtet, Privaten dagegen die mechanische Schlepperei untersagt wird. Auch bedarf es zum Befahren dieser Schiffsstraßen durch Schiffe mit eigener Kraft einer besonderen Genehmigung. Das Schleppmonopol wird durch ein besonderes Gesetz noch näher geregelt werden. Die Erhebung der Schiffsabgaben findet auf allen im Interesse der Schifffahrt regulierten Flüssen statt und hat spätestens mit der Inbetriebnahme des Rhein-Weser-Kanals oder eines Teils dieses Kanals zu beginnen. Die Abgaben sind so zu bemessen, daß der Ertrag eine angemessene Verzinsung und Tilgung der Aufwendungen ermöglicht, die der Staat zur Verbesserung oder Vertiefung eines jeden Flusses über das natürliche Maß hinaus im Interesse der Schifffahrt gemacht hat. —

Inwieweit die Preußische Staatsregierung gegenüber dem Artikel 54 der Reichsverfassung und den bestehenden internationalen Verträgen in der Lage sein wird, diese letzteren Bestimmungen durchzuführen, bleibt abzuwarten. Für uns bilden sie, wie wir wiederholt ausgeführt haben, ein Zeichen reaktionärer Strömung im Verkehrswesen, die wir aufrichtig und um so mehr bedauern, als wir den jetzigen Minister der öffentlichen Arbeiten sonst auf diesem Gebiete als einen Mann gesunden Fortschreitens kennen und verehren. Nichtsdestoweniger müssen wir zugeben, daß eine Ablehnung der Kanalvorlage für die ganze weitere Entwicklung unseres Wasserstraßenverkehrs noch ungünstigere Wirkungen hätte haben können. So ist unsere Freude über die Annahme nicht allzugroß; aber wir haben die Hoffnung, daß auch auf diesem Gebiete die reaktionären Bäume nicht in den Himmel wachsen werden. Die Tatsachen selbst werden zur Rückkehr in die Bahnen einer liberalen Verkehrspolitik zwingen.

Die Redaktion.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

19. Januar 1905. Kl. 1a, Z 4121. Verfahren und Einrichtung zur Verhinderung der Staubschwadenbildung an der Hängebank von Kohlenzechen. Friedrich Zimmermann, Osterfeld i. W.

Kl. 1b, W 20799. Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nicht magnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist. Wilhelm Wurmbach, Dahlbruch, Kr. Siegen.

Kl. 10a, K 23537. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Kohlendestillation. Alfred Kunow, Berlin, Köthenerstr. 89.

Kl. 18a, S 19839. Vorrichtung zum Heben und Senken der Gichtglocke bei Hochöfen. Saarbrücker Elektrizitäts-Akt.-Ges., St. Johann a. d. Saar.

Kl. 18b, D 14633. Blockzange für Einsetzlaufkrane mit wagrecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blocks. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24e, W 21041. Verfahren zur Erzeugung von mit den Entgasungserzeugnissen der zu entgasenden Kohle vermischtem Wassergas, wobei ein in einem Wärmespeicher erhitzter Kreisgasstrom durch die zu vergasende Kohle nach dem Warmblasen hindurchgeleitet wird. George Westinghouse, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, † 19965. Einrichtung zur Zuführung des Brennstoffs bei Gaserzeugern mittels Förder-schnecken von unten. Fernand Emile Guilbaud, Levallois-Perret; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

23. Januar 1905. Kl. 18b, G 19626. Roheisenmischer mit Querwand. Karl Gruber, Kladno bei Prag; Vertr.: A. Schörke, Patent-Anwalt, Dresden-A.

26. Januar 1905. Kl. 7a, G 17130. Verfahren zum Walzen von Profilleisen mit Steg und Flansch gemäß Patent 107124. Henry Grey, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18c, E 9672. Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung. Dr. Ewald Engels, Düsseldorf, Parkstr. 72.

Kl. 48b, C 12255. Zur Erzeugung von Metallüberzügen auf schmelzflüssigem Wege dienende Masse. Jacob Callmann und Rudolf Bormann, Berlin, Gitschinerstraße 15.

Kl. 48b, K 27525. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren. Hugo Krieger, Düsseldorf, Worringerstr. 107.

Kl. 49e, B 32003. Dampfhydraulische Schmiedepresse. Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.

30. Januar 1905. Kl. 24e, P 16207. Gaserzeuger. Louis A. Payens, Nymegen, Holland, und Fritz Neuman, Eschweiler 2; Vertr.: O. Siedentopf, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 26d, G 19896. Verfahren zum Reinigen teerhaltiger Gase. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

2. Februar 1905. Kl. 1a, F 16318. Siebsetzmaschine für Kohlen mit unterbrochenem Druckwasser-eintritt. Henri Francon, Chatelineau, Belgien; Vertr.: Georg Benthien, Berlin NW. 6.

Kl. 10a, B 35513. Vorrichtung zum Anheben und Anlösen der Stampferstangen bei Kohlenstampfmaschinen, bei welcher die Stampferstangen mittels durch Anschläge auslösbarer Klemmvorrichtungen gehoben werden. Dilinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 24e, L 17049. Gaserzeuger mit eingebauter Reduzier- und Fixierkammer. Joh. Lühne, Aachen, Maxstraße 12.

Kl. 31a, W 20783. Vorrichtung zur Verteilung des zentralen Unterwindstroms bei Tiegelöfen mittels einer Prall- oder Leitfläche und einer Lochplatte. Emil Weisgerber, Marbach a. d. Donau, Nieder-Österr.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz. 6. Februar 1905. Kl. 16, M 23651. Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels aus Phosphoriten oder Mineralphosphaten. Walther Mathesius, Hörde i. W. Kl. 49h, K 26188. Elektrische Schweißmaschine für Ketten. Oskar Küppers, Düsseldorf, Adersstr. 91.

Gebrauchsmustereintragenen.

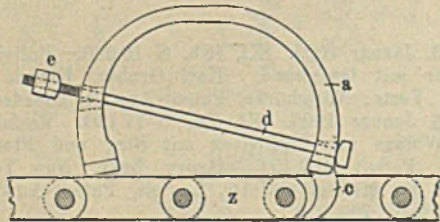
23. Januar 1905. Kl. 7a, Nr. 241777. Vorrichtung zum Feststellen der Mittelwalze bei Walzentrios mittels zweier Doppelkeile, die quer zu den Walzenzapfen liegen. Adolf Schuchart sen., Düsseldorf, Umlandstr. 41.

Kl. 7a, Nr. 241865. Walzenpaar für Walzwerke, bei dem jede Einzelwalze mit einer auswechselbaren Matrizze und einem Zahnsegment und die untere davon überdies mit einem Gewichtshebel versehen ist, der dieselbe je in ihre Anfangslage zurückdreht. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg.

Kl. 31c, Nr. 240688. Aus Haken und Exzenterhebel zusammengesetzter Verschluss für Formkästen. Emil Reip, Gera, Reuß.

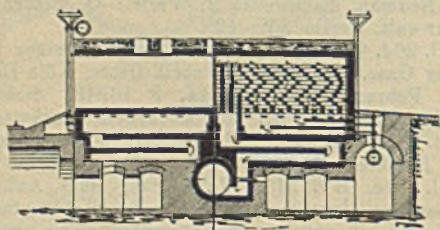
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7c, Nr. 154999, vom 17. Dezember 1902. National Tube Company in Pittsburg, V. St. A. Vorrichtung zur Verbindung des zu ziehenden Körpers mit der Antriebsvorrichtung.



Zwischen der Ziehkette z und der Ziehzange ist zur Milderung des Stoßes namentlich beim ersten Anziehen ein elastischer Bügel a eingeschaltet, dessen Ausdehnung durch eine durch beide Schenkel hindurchgehende Stange d mit verstellbarem Anschlag e begrenzt wird. Die Ziehzange wird in diesen Bügel, der mit einem hakenförmigen Daumen c in die Ziehkette eingreift, eingehakt.

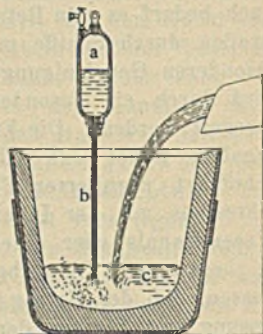
Kl. 10a, Nr. 154488, vom 5. April 1902. Max Kuhlemann in Bochum, Westf. Koksofen mit Wandbeheizung nach Art der liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen.



Die Heizzüge sind, um die Heizgase auf einem längeren Wege auszunutzen, nach beiden Seiten abwechselnd schräg geführt, so daß die aufsteigenden Heizgase einen Zickzackweg beschreiben müssen. Zweckmäßig sind die Wandungen der Heizzüge treppenförmig abgesetzt.

Kl. 40a, Nr. 154692, vom 14. Dezember 1902. Léon Hulin in Les Clavaux par Rioupéroux, Isère. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle oder anderer Massen mit Natrium oder dergl.

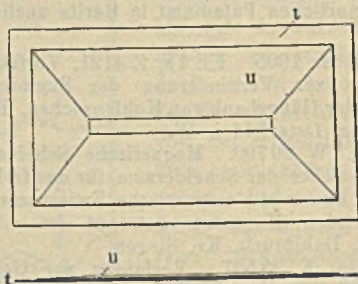
Das Verfahren bezweckt, geschmolzene Metalle, insbesondere Eisen und Stahl, durch Natrium oder ähnliche Metalle zu reinigen und hierbei das Natrium so in das Metall einzuführen, daß es möglichst vollständig zur Wirkung kommt. Das Natrium oder dergleichen wird in abgemessener Menge in einen Behälter a eingebracht, der mit einem langen dünnen Ausflußrohr b versehen ist, welches zweckmäßig mit einem feuerfesten Mantel umgeben wird. Der im Gefäß a verbleibende Raum wird mit einem indifferenten Druckgas (Stickstoff, Kohlensäure) gefüllt. Beim Gebrauch wird das geschmolzene Natrium nach Abschmelzen eines leichtschmelzbaren Verschlusses durch das unter Druck stehende Gas als feiner Strahl in das zu behandelnde Metallbad c getrieben und in diesem so fein verteilt, daß es zum größten Teil in Wirkung getreten ist, bevor es an die Oberfläche des Bades gelangen kann.



Beim Gebrauch wird das geschmolzene Natrium nach Abschmelzen eines leichtschmelzbaren Verschlusses durch das unter Druck stehende Gas als feiner Strahl in das zu behandelnde Metallbad c getrieben und in diesem so fein verteilt, daß es zum größten Teil in Wirkung getreten ist, bevor es an die Oberfläche des Bades gelangen kann.

Kl. 7c, Nr. 154166, vom 22. Juli 1903. Gebr. Wagner in Kirchentellinsfurt b. Tübingen. Verfahren zum Spannen von Blechtafeln auf Blechrichtmaschinen.

Die zu richtenden Blechtafeln t werden zugleich mit einer Tafel u durch die Richtwalzen geführt, welche



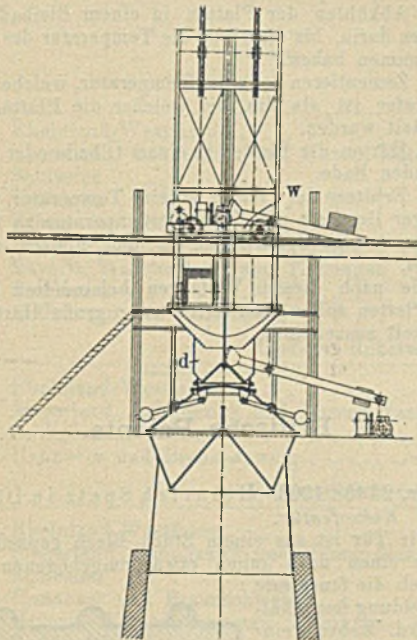
erstere nach allen Seiten hin konisch gehobelt und somit in der Mitte dicker als an den Seiten ist. Hierdurch wird nicht nur eine gleichmäßige Druckverteilung erzielt, sondern auch der unvermeidlichen Durchbiegung der Richtwalzen Rechnung getragen.

Kl. 18c, Nr. 155810, vom 30. Dezember 1902. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, England. Verfahren zum Zähemachen von Manganstahl.

Der Stahl wird langsam auf etwa 750 bis 800° C., dann beschleunigt erhitzt, um den Stahl so rasch wie möglich auf die Temperatur zu bringen, bei welcher er in kaltes Wasser getaucht werden soll. Diese Temperatur hängt von der Natur des angewendeten Stahls und des gewünschten Produktes ab, wobei sie innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann, und zwar liegt sie nicht unter 940° und nicht über 1125° C., vorzugsweise zwischen 980 und 1050° C. für Güsse und 940 bis 1000° C. für geschmiedeten Manganstahl. Die Abkühlung in Wasser erfolgt wie üblich.

Kl. 18a, Nr. 154764, vom 24. März 1903. Karl Schneider in Koblenz. *Gichteinrichtung für Hochöfen, insbesondere solche mit schrägem Aufzug für selbsttätige Beschickung, welche das Beschicken von zwei nebeneinander stehenden Hochöfen durch einen Aufzug ermöglicht.*

Erfinder schlägt vor, die Gichtbühnen benachbarter Hochöfen durch eine Fördervorrichtung, z. B.



einen auf Schienen beweglichen Wagen *w*, miteinander zu verbinden und an diesem ein Fördergefäß aufzuhängen, in welches die Aufzüge ihre Füllung entleeren. Zweckmäßig wird der obere Fülltrichter *d* selbst fahrbar aufgehängt. Bei Schadhafwerden eines Aufzuges fährt dann der Wagen *w* mit dem Fördergefäß zu dem noch im Betrieb befindlichen Aufzug, wird hier gefüllt, fährt zu seinem Ofen zurück und entleert dort den Behälter.

Kl. 19a, Nr. 154058, vom 28. April 1903. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöße ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise.*

Infolge des Umstandes, daß die Schienenköpfe sich an ihren Enden schneller als an ihren übrigen Teilen abnutzen, müssen viele Schienen vorzeitig ausgewechselt werden, da sonst eine zu große Abnutzung des rollenden Materials eintritt. Um derartige Schienen noch weiter benutzbar zu machen, werden die abgenutzten Köpfe der beiden Schienenenden, ohne daß die Schienen aus dem Geleise entfernt werden, abgeschnitten. Hierauf wird in der Länge der abgeschnittenen Fahrköpfe um die Schienen eine zweiteilige Gußform befestigt, deren innerer Hohlraum der Form der beiden abgeschnittenen Fahrköpfe, zusätzlich einiger Millimeter in der Höhe, entspricht. Nunmehr wird die Form mit geschmolzenem Flußeisen von möglichst gleicher Zusammensetzung wie das Schienenmaterial gefüllt, bei einer Temperatur, die ein Zusammenschweißen des eingegossenen Metalls mit den beiden Schienenenden gewährleistet.

Das Schmelzen des Flußeisens kann beispielsweise mittels des Goldschmidtschen Thermitverfahrens erfolgen. Selbstverständlich müssen die Schweißstellen metallisch rein sein und vorgewärmt werden.

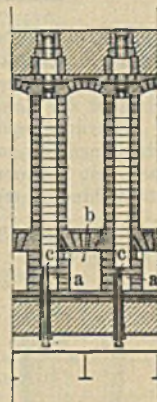
Sobald das eingegossene Flußeisen teigig geworden ist, wird die Gußform entfernt, und der überhöhte Teil des Schienenkopfes durch eine hydraulische Schmiedepresse oder einen Hammer überschmiedet, damit das neue Material dieselbe Dichte und Widerstandsfähigkeit wie das alte erhält.

Kl. 10a, Nr. 154540, vom 6. Februar 1903; Zusatz zu Nr. 135827 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 468). Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr. *Liegender Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unter diesem liegendem Gasverteilungskanal.*

Nach dem Hauptpatent werden bei liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unter denselben liegendem Gasverteilungskanal die zwischen dem Gasverteilungskanal und den senkrechten Heizzügen befindlichen Gasdüsen herausziehbar, und zwar durch Aussparungen im Widerlager nach Abnahme der Bedeckung zugänglich angeordnet. Die Gasdüsen werden also zwecks Nachsehens oder Auswechsels nach oben herausgezogen.

Nach vorliegender Erfindung soll im Falle der Unterkellerung der Ofenanlage die Bedienung der herausziehbaren Gasdüsen dadurch erleichtert werden, daß die Düsen *c* durch Öffnungen im Bodenmauerwerk zugänglich gemacht werden, wobei infolge Fortfalls der Aussparungen im Widerlager auch die Ofenkonstruktion eine einfachere wird.

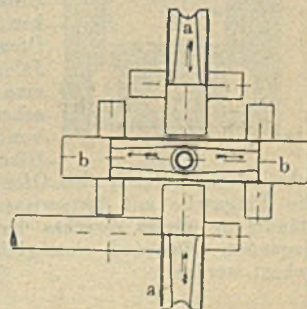
a ist der Gasverteilungskanal, *b* der Luftzuführungskanal.



Kl. 7a, Nr. 155226, vom 10. Juli 1903. Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. *Kehrwalzwerk mit zwei das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeitenden Walzenpaaren.*

Die Erfindung betrifft ein Kehrwalzwerk, bei dem zwei Walzenpaare, deren Achsen paarweise aufeinander senkrecht stehen und sämtlich in einer zur Walzrichtung senkrechten Ebene liegen, das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeiten.

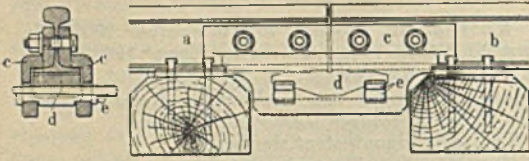
Während bei den bekannten Walzwerken dieser Art je ein Walzenpaar nur einen Teil des Werkstückes umfaßt, derart, daß jede Walze nur auf ein Viertel des Umfangs angreift, ist gemäß der vorliegenden Erfindung die Anordnung so getroffen, daß jedes zusammen-



arbeitende Walzenpaar *a* bzw. *b* das Profil vollständig oder nahezu vollständig schließt. Dies ist dadurch erreicht, daß die Walzenscheiben an einer Stelle des Umfangs so ausgeschnitten sind, daß die Profilstücke des andern Paares während ihres Arbeitens dazwischengreifen und sich bis zum vollständigen Schließen des Profils einander nähern können. Es ist daher weder ein Drehen des Werkstückes noch ein spiralförmiger Verlauf des Profils erforderlich, wie es bei den bekannten Einrichtungen der Fall ist.

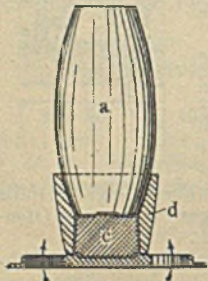
Kl. 19a, Nr. 153918, vom 9. Januar 1903.
Theodor Gardin in Essen a. d. Ruhr.
Schienenstoßerbindung mit Winkelaschen für schwebenden Stoß.

Die beiden Schienenenden *a* und *b* werden durch einen gemeinsamen, in der Längsrichtung der Schienen



zwischen den unteren Schenkeln der Winkelaschen *c* liegenden Unterzug *d* gestützt, der seinerseits auf Querunterzügen *e* ruht, welche durch die unteren Schenkel der Laschen hindurchgeführt sind.

Hierdurch soll ein gleichmäßiges Niedergehen der Schienenenden samt den Laschen gewährleistet und somit ein Abheben der Laschenenden vom Schienenfuß verhindert werden.

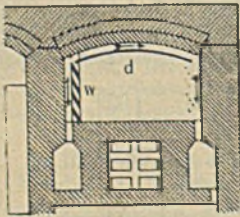


Kl. 31a, Nr. 154605, vom 23. April 1903. Gustav Ostermann in Riehl bei Köln.
Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung.

Der Sockel *c* und der untere Teil des Tiegels *a*, welche bei Unter- und Seitenwindfeuerung am meisten dem Verbrennen ausgesetzt sind, werden von einem auswechselbaren Mantel *d* aus Tiegelgraphit umgeben. Da der

Sockel *c* hierdurch wesentlich weniger stark beansprucht wird, kann er aus gewöhnlichem feuerfesten Stoff bestehen.

Kl. 48d, Nr. 154004, vom 13. September 1903.
G. Weigel in Cöthen, Anh. *Glühofen mit Einrichtung zur Unschädlichmachung der Flugasche.*



Um die in den Heizgasen enthaltene Flugasche am Absetzen im Glühraum zu hindern, wo sie auf den Einsatz schädigend einwirken würde, ist zwischen Ofenwand und Einsatz eine Jalousiewand *w* und oben eine Schutzdecke *d* vorgesehen, in solchem Abstände von der Ofenwand, daß die Ofengase mit so großer Geschwindigkeit durch den Ofen geführt werden, daß die Flugasche mit fortgerissen wird. Zur Vervollständigung dieses Zweckes kann an der gegenüberliegenden Ofenwand eine gleiche Jalousiewand eingebaut werden.

Französische Patente.

Nr. 335405. Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft, in Essen. *Federstahl.*

Der Stahl ist gekennzeichnet durch einen Siliziumgehalt von 1 bis 4% bei einem Gehalt an Kohlenstoff von 0,4 bis 1%.

Der Stahl soll eine erhebliche Zerreißfestigkeit bei sehr großer Elastizität und Zähigkeit besitzen.

Nr. 341503. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung sehr harter und zäher Panzerplatten und dergleichen.*

Das Verfahren setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. Behandlung der noch nicht zementierten Platten in einer Muffel oder dergleichen in der Glühhitze mit Sauerstoff oder sauerstoffabgebenden Substanzen (Mangansuperoxyd).

2. Abkühlen der Platten in einem Bleibade und Belassen darin, bis dieselben die Temperatur des Bleies angenommen haben.

3. Zementieren bei einer Temperatur, welche gleich oder tiefer ist als die, bei welcher die Platten zu 1 behandelt wurden.

4. Härten der Platten in einem Ölbad oder analog wirkenden Bade.

5. Erhitzen der Platten auf eine Temperatur, welche niedriger liegt als die Zementiertemperatur zu 3, zum Zweck, etwaige Spannungen in den Platten zu beseitigen.

Die nach diesem Verfahren behandelten Bleche oder Platten sollen sich durch sehr große Härte und Zähigkeit auszeichnen.

Britische Patente.

Nr. 23838/1903. Heinrich Spatz in Düsseldorf. *Koksofenfür.*

Die Tür ist aus einem Stück Blech gepreßt. Sie besitzt einen nach innen etwas umgebogenen Rand, wodurch die feuerfeste Auskleidung festgehalten wird. Mehrere eingepreßte Rinnen sollen dem Futter einen weiteren Halt geben, zugleich aber auch verhindern, daß die Tür bei der wechselnden Erhitzung sich wirft.

Vorstehende Figur stellt einen Querschnitt durch die Tür dar.



Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 746039. James C. Davis in Illinois. *Verfahren zur Herstellung von Stahlguß unter Zusatz von Ferromangan, Chrom, Wolfram oder anderen, dem Stahl eine große Härte gebenden Elementen.*

Der Stahl wird in üblicher Weise im Tiegel oder Herdofen geschmolzen und ihm die härtenden Stoffe, wie Ferromangan, Wolfram, Chrom, erst während des Vergießens in die Form zugesetzt. Die Stoffe müssen in möglichst zerkleinerter Form verwendet werden, werden dann aber sofort von dem flüssigen Metall aufgenommen und gleichmäßig verteilt. Um letzteres zu unterstützen, muß der Zusatz gleichmäßig während der ganzen Dauer des Gusses erfolgen.

Erfinder behauptet, daß die genannten Stoffe, wenn sie erst beim Guß zugesetzt werden, dem Stahl eine wesentlich größere Härte verleihen und hierfür auch besser ausgenutzt werden, als wenn sie dem Stahl bereits vor dem Vergießen zugesetzt worden sind. Demzufolge soll der Verbrauch an jenen Stoffen auch ein sparsamerer sein, als bei den älteren Verfahren.

Nr. 742315 und 742316. Henry Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Verfahren und Anlage zur Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen.* (S. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 642.)

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Dez. 1904	im Jan. 1905		im Jan. 1904	
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Guss- waren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	70309	65104	—	75176	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16246	12703	—	18032	—
	Schlesien	—	8279	7210	—	8618	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	3689	3375	—	3910	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2756	2459	—	2605	—
	Saarbezirk	—	6933	6960	—	5761	—
	Lothringen und Luxemburg	—	50006	37397	—	32655	—
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	171212	147878	—	159155	—
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	20106	18414	—	29650	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1723	4486	—	2143	—
	Schlesien	—	4521	5065	—	4693	—
	Hannover und Braunschweig	—	5730	3840	—	5430	—
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	32133	31805	—	41916	—
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	225065	164299	—	173815	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	940	3	—	—	—
	Schlesien	—	19494	18618	—	19969	—
	Hannover und Braunschweig	—	19772	19578	—	18937	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	10200	9100	—	10300	—
	Saarbezirk	—	49417	51069	—	61098	—
	Lothringen und Luxemburg	—	217770	211954	—	229828	—
	Thomas-Roheisen Sa.	—	542658	474621	—	513947	—
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferro-mangan, Ferro-silicium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	38725	27268	—	24943	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16375	16687	—	20568	—
	Schlesien	—	5147	7348	—	7351	—
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	60247	51303	—	52862	—
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	142	1516	—	5736	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19373	14394	—	16016	—
	Schlesien	—	32944	29626	—	23472	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	900	890	—	990	—
	Lothringen und Luxemburg	—	11585	14176	—	16959	—
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64944	60602	—	63173	—
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	354347	276601	—	309320	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	54660	48273	—	56759	—
	Schlesien	—	70385	67867	—	64103	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	29241	26793	—	28277	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13856	12449	—	13895	—
	Saarbezirk	—	56400	58029	—	66859	—
	Lothringen und Luxemburg	—	279361	263527	—	279442	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	871194	766209	—	831053	—
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	171212	147878	—	159155	—
	Bessemer-Roheisen	—	32133	31805	—	41916	—
	Thomas-Roheisen	—	542658	474621	—	513947	—
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60247	51303	—	52862	—
	Puddel-Roheisen	—	64944	60602	—	63173	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	571194	766209	—	831053	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch - Luxemburgische Eisenhütte.



Am Sonntag den 15. Januar hielt die Südwestdeutsch - Luxemburgische Eisenhütte seit ihrer Gründung die erste Generalversammlung in Saarbrücken ab. Die etwa 170 Teilnehmer wurden durch einen Sonderzug der Straßenbahn nach Burbach befördert.

Nachdem die Werksverwaltung der Saarbrücker Gußstahlwerke den Teilnehmern einen Imbiß dargeboten hatte, richtete der Vorsitzende des Aufsichtsrats, Hr. Fabrikbesitzer Seher, freundliche Worte des Willkommens an die Versammlung, die hierauf durch den Vorsitzenden, Direktor Weinlig-Dillingen, mit geschäftlichen Mitteilungen eröffnet wurde. Derselbe er-

teilte alsdann Hrn. Dipl.-Ingenieur Otto Wolff das Wort zu seinem Vortrage: „Gasgeneratoren für Hüttenbetriebe“.

Der Vortragende gab ein Bild der Entwicklung der Gasgeneratoren bis auf die heutige Zeit und schilderte insbesondere die neuerdings in Amerika sehr in Aufnahme gekommenen Morgangeneratoren und ihre Vorteile: Kontinuierlicher Betrieb, Vermeidung großer Schlackenstücke, Möglichkeit zur Verwendung minderwertigen Brennmaterials, vollkommene Ausnutzung der Brennstoffe und ein Gas von hohem Brennwert.* An der sich daran anschließenden interessanten Diskussion beteiligten sich die HH. Vogel-Düsseldorf, Sahlin-London, v. Horstig-Saarbrücken, Bergrat Jahns von der Heydt, Desgraz-Hannover, sowie der Vortragende. Es wurde dabei auch die Frage erörtert, ob der Eisenhüttenmann nicht besonderes Interesse an möglichst kohlenoxydreichem Gas mit nicht zu hohem Wasserstoffgehalt habe.

In der letzten Zeit sind vielfach Untersuchungen vorgenommen worden über den Einfluß gasförmiger Beimengung im flüssigen Stahl auf seine Eigenschaften nach dem Erkalten. Vielleicht geben diese Zeilen die Anregung dazu, daß der eine oder andere sich dazu entschließt, seine Beobachtungen auf diesem Gebiet bekannt zu geben, so daß es dann später eine ebenso interessante wie dankbare Aufgabe sein würde, auf Grund dieser Ergebnisse den Wert der verschiedenen Generatorsysteme besonders für den Siemens-Martinprozeß nochmals zu studieren und darüber zu berichten. Der Diskussion schloß sich eine Besichtigung der im Betriebe befindlichen Generatoren an.

Der Versammlung wohnten bei der Königliche Landrat des Kreises Saarbrücken, Hr. Böttcher, und der Bürgermeister von Malstatt-Burbach, Hr. Schmook. Die HH. Bürgermeister Dr. Neff-St. Johann und Feldmann-Saarbrücken hatten ihrem Bedauern Ausdruck gegeben, daß sie an der Teilnahme verhindert seien.

Die Straßenbahn führte die Teilnehmer wieder nach Saarbrücken zurück, wo in den erst kürzlich von Künstlerhand neu eingerichteten glänzenden Räumen des Zivil-Kasinos ein gemeinsames Mahl etwa 160 Teilnehmer noch einige Stunden in froher Gesellschaft vereinte.

Der Vorsitzende feierte zunächst in schwungvoller Rede unsern Kaiser als den Mann, der so viel zur

* Der Vortrag wird in einem der nächsten Hefte zum Abdruck gelangen.

Hebung des Ansehens des Ingenieurstandes beigetragen habe. Hr. H. Röchling begrüßte die erschienenen Gäste, Hr. Saefel gedachte in feinsinniger Rede der Damen, und Hr. Schmook verlieh dem Dank der Gäste in freundlichen und anerkennenden Worten Ausdruck. Zum Schluß sei auch noch der vortrefflichen Leistungen der Werkskapelle der Burbacher Hütte gedacht, die in ihrer neuen kleidsamen Uniform, einer Nachbildung der alten Mansfelder Uniform, die Tafelmusik besorgte.

Die ganze Tagung nahm, wie schon berichtet, einen glänzenden und sehr befriedigenden Verlauf. Die nächste Versammlung findet Anfang Juni in Luxemburg statt, und zwar auf vielseitigen Wunsch mit Damen.

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

(Fortsetzung von Seite 242.)

Während bisher der Bessemerprozeß bei weitem an der Spitze marschierte, wird er, wenn nicht alles täuscht, bald eingeholt und vielleicht überflügelt werden durch den basischen Martinprozeß. Der Grund dafür liegt zum ersten darin, daß das saure Bessemerverfahren zur Erzeugung weichen Stahls nicht besonders geeignet ist. Dann aber sind die phosphorarmen Erzlager selbst in den Staaten nicht unendlich ausgedehnt, und bedarf man eines Stahlprozesses, der für aus phosphorhaltigen Erzen erblasenes Roheisen brauchbar ist. Da nun hochphosphorhaltige Erze wenig vorhanden sind, kann der basische Bessemer- oder Thomasprozeß nicht in Frage kommen. Trotzdem haben zwei Werke versucht, ihn aufzunehmen, aber beide haben nach kurzem Betrieb ihre Tätigkeit wieder einstellen müssen.

Die Martinwerke in den Staaten pflegen aus mindestens sechs 30 bis 50 t-Öfen zu bestehen. Bei neueren Anlagen sind oft zwölf vorhanden, die man dann in einer langen Reihe nebeneinander anordnet. Steigt die Zahl über zehn, so werden auch manchmal zwei Parallelreihen genommen, derart, daß die Gießseite sich zwischen den Öfen befindet. Diese Anordnung findet man z. B. auf den Homestead Works der Carnegie Company. — Obschon man neuerdings vielfach Schaukelöfen vorfindet, scheinen doch die meisten Betriebsleiter noch den alten feststehenden den Vorzug zu geben. Die Herdlänge derselben ist sehr groß, sie beträgt z. B. bei einem 50 t-Ofen in den Sharonwerken 8,84 m. Gewöhnlich sind die Heizkammern nicht unter, sondern vor dem Ofen angebracht. Wo natürliches Gas verwendet wird, werden dann beide Kammern meistens für Luft gebraucht, weil dasselbe nicht vorgewärmt zu werden braucht. Bei neueren Anlagen liegen die Öfen durchweg in Bodenhöhe, so daß die Schmelzmaterialien an der Chargierseite nicht gehoben zu werden brauchen. Chargiermaschinen sind ganz allgemein in Gebrauch, und habe ich kein einziges Werk gesehen, das noch mit der Hand chargieren ließ. Selbst für deutsche Verhältnisse ist ja aber auch die Frage der Martinofen-Chargiermaschinen längst zugunsten derselben entschieden. Es sieht geradezu imponant aus, vier dieser menschenähnliche Bewegungen ausführenden Maschinen auf einer Arbeitsseite von nicht weniger als 16 m Breite und 292 m Länge, wie z. B. in Duquesne, in Tätigkeit zu sehen. Die Gießseite jedoch ist fast allgemein tief angebracht. Der Stahl fließt nach dem Abstich in eine an einem Laufkran hängende oder auf Wagen stehende Pfanne, aus der er dann direkt in auf kleine Wägelchen

stehende Kokillen abgezapft wird. Die Anordnung findet sich sowohl bei feststehenden als bei Schaukelföfen. Von letzteren gibt es die verschiedenartigsten Konstruktionen, die aufzuführen hier zu weit führen würde. Einige davon sind aber so falsch und unpraktisch konstruiert, daß man f. d. Tonne Stahl 950 kg Kohlen gebraucht, gegen rund 300 bis 350 kg bei den feststehenden Öfen. Mit verhältnismäßig wenigen Ausnahmen sind denn auch alle neuen Anlagen mit der alten bewährten Konstruktion gebaut worden, die zu verlassen ein triftiger Grund kaum vorliegen dürfte. — Eine besondere Art der kippbaren Öfen sind die jetzt vielgenannten Talbotöfen. Ich sah deren nur zwei, und war man mit diesen beiden nicht zufrieden. Besonders alle Ingenieure der Carnegie Company sprachen sich gegen den Prozeß aus, da er an und für sich nicht billiger arbeite, aber die dazu nötigen Apparate dreimal so teuer in der Anschaffung seien. Das verlange größere Abschreibung, und zudem seien auch die laufenden Reparaturkosten höher, und zwar um nicht weniger als 80 $\frac{1}{2}$ f. d. Tonne. Auch die Lackawanna-Stahlwerke, welche seinerzeit beabsichtigten, 200 t-Talbotöfen aufzustellen, scheinen davon abgekommen zu sein, denn ich ersah aus einem vor kurzem im „Iron Age“ erschienenen Bericht, daß man gewöhnliche Martinöfen bauen wolle. Offenbar hat man also durchweg nur böse Erfahrungen damit gemacht.

Der Betrieb geschieht meist in der Art, daß man ungefähr 60% flüssiges Roheisen in den Ofen schüttet und später 40% Schrott zusetzt. Das Roheisen kommt in einer Pfanne auf einem längs der Öfen fahrenden Wagen an und wird dann mittels einer Rinne in den Ofen geschüttet. Diese Rinne ist mit einem Tisch fest verbunden und hat ein angegossenes Ohr, in welches die Stange der Chargiermaschine hineinpaßt. Mittels letzterer wird sie dann vor den Ofen hingesezt. Dann kommt die Roheisenpfanne, welche gewöhnlich mit Hilfe eines 40 t-Laufkranes gekippt wird. Doch sah ich auch die Einrichtung, daß der Wagen, in dem die Roheisenpfanne stand, mit einem elektrischen Motor versehen war, der durch Zahnradübertragung die Pfanne neigen konnte. Innerhalb einer halben Sekunde wurde dieser Motor durch einen Draht mit der Chargiermaschine verbunden und das Kippen der Pfanne durch einen auf letzterer angebrachten Controller von dem Chargiermaschinen-Führer reguliert. — Dann folgt das Einsetzen des Schrottes, der auf dem längs der Arbeitsseite befindlichen Schrottlagerplatz durch 5 t-Krane in die Mulden verpackt wurde. Wie diese dann von der Chargiermaschine gefaßt und weiter benutzt werden, darüber werde ich schwerlich Worte zu verlieren haben, da diese Prozedur ja genügend bekannt ist. Erwähnenswert ist noch, daß man bei den meisten Öfen 5 Türen angeordnet hat, wovon die drei mittleren größten als Einsatztüren Verwendung finden, die anderen aber nur der Beobachtung und Reparatur dienen. Alle Türen werden stets hydraulisch bewegt. Man pflegt 2 bis 3 Chargen am Tage zu machen, bei viel Roheisen weniger, bei viel Schrott mehr. Ein 50 t-Ofen wird demnach gewöhnlich 125 t erzeugen. Vor jedem Ofen auf der Gießseite ist ein Pfannenloch angeordnet, nur etwas über 1 m tief, welches dazu dient, die überlaufende Schlacke aufzunehmen. Um diese später bequemer herauszuschaffen zu können, legt man in manchen Werken große eiserne Haken auf den Boden des Loches. Ist nun später die Schlacke erkaltet, so wird eine Kette durch die Haken gezogen und der Schlackenkuhen bequem gehoben. Die Stahlpfannen hängen neuerdings meist an 75 t-Laufkranen. Um letztere nun nicht unnützlich mit kleinen Arbeiten zu beschäftigen, ist meistens noch ein das Pfannenloch beherrschender Drehkran angeordnet. Dadurch hat der Laufkran genügend Zeit, seine Pfanne an die Gießbühne zu

bringen, wo das Gießen der Blöcke genau wie im Bessemerwerk geschieht. Man pflegt auch im Martinwerk nur schwere Blöcke zu gießen, und benutzt z. B. in Duquesne solche von 2730 kg und von 3620 kg Gewicht.

Vom Bessemer- wie Martinwerk aus gelangen die Blöcke meist zum Kokillen-Abstreifer, kurz Stripper genannt. Hier werden die Kokillen entfernt und auf leere Wagen gesetzt, während die Blöcke auf ihren Wägeln stehen bleiben. Der Stripper ist eine hydraulisch bewegte Doppelmaschine, die 2 Kokillen zugleich abstreifen kann und die mit Seitenbewegung versehen ist, um die losen Kokillen auf die im Nebengeleise stehenden Wagen setzen zu können. Ist der Block von der Kokille befreit, so geht er meist über eine Wage und gelangt dann zu den Tieföfen des Walzwerks. Dort wird er von einem speziell für diese Arbeit konstruierten Laufkran erfaßt und, nachdem der hydraulisch bewegte und auf Rädern laufende Deckel von einer Tiefofenkammer abgezogen ist, in diese gesetzt. Eine Kammer pflegt vier $2\frac{1}{2}$ bis 3 t-Blöcke zu fassen. Bei den soeben erwähnten Kranen, welche neuerdings nur mehr für elektrischen Betrieb konstruiert werden, hängen die Blöcke nicht an losen Ketten, sondern an einem Führungskolben, der dem Kran das Aussehen eines hydraulischen gibt. Da diese Führungskolben auch mechanisch drehbar sind, kann der Block in jeder gewünschten Lage mit unfehlbarer Sicherheit schnell eingesetzt und ebenso rasch und sicher wieder herausgeholt werden.

Dieselben Krane legen den Block dann auf einen kleinen schnelllaufenden, kippbaren Wagen, welcher ihn zum Rollwerke des Blockwalzwerkes bringt. Die Rollgänge sind in Amerika stets und überall etwa 1 m über Hüttensohle angeordnet, wodurch die vielen reibenden Teile und speziell die Zahnräder offen liegen, anhaltend genau beobachtet und daher eventuell zeitig ersetzt werden können, bevor ein Bruch eintritt. Die Möglichkeit, alles reiner zu halten, dient ebenfalls zur Schonung der Anlage und zur Verminderung des Kraftverbrauchs. Auf dem Rollgang läuft der Block nun weiter bis zum Blockwalzwerk. Die meisten Blockwalzwerke sind außerordentlich kräftig konstruiert und pflegen mit Walzendurchmesser von über 1 m ausgerüstet zu sein. Die Verstellung der Walzen geschieht noch durchweg hydraulisch, nur an einem ganz neuen Walzwerk der Cambriawerke fand ich eine elektrische Einstellungsrichtung, über deren Betriebsbranchbarkeit jedoch Angaben nicht zu erhalten waren, da die Straße erst gerade fertiggestellt war. Das Wenden der Blöcke geschieht gewöhnlich durch 2 hydraulisch angetriebene Backen, welche sich senkrecht zur Walzebene bewegen. Die Steuerung der ganzen Maschinerie geschieht von einer Brücke aus, welche über dem Rollgang vor dem Walzwerk angebracht ist, und von der aus man das ganze Walzwerk gut übersehen kann. Gewöhnlich stehen auf dieser Brücke 3 Mann, welche die ganze Anlage allein bedienen. Die Walzenzugmaschinen, welche ebenfalls von der Steuerbrücke aus reguliert werden, sind durchweg außerordentlich stark konstruiert. Mit einer Ausnahme fand ich nur gewöhnliche Zwillingsanordnung, und behaupteten verschiedene Ingenieure, daß die Verbund-Reversier-Maschinen viel zu kompliziert seien, um für den rauen Walzwerksbetrieb genügende Betriebssicherheit bieten zu können. Die durch deren Anwendung zu erzielende Kohlenersparnis sei nicht so hoch, daß sie ins Gewicht falle. Diesen Angaben muß man unter Berücksichtigung der billigen amerikanischen Kohlenpreise für dortige Verhältnisse wohl Berechtigung zuerkennen. Der Antrieb geschieht gewöhnlich durch Vermittlung einer Zahnradübersetzung im Verhältnis 1:2, doch geht man in den neuesten Anlagen dazu über, die Maschinen ohne Übersetzung angreifen zu lassen. Es ist aber natürlich, daß bei

dem direkten Angriff der Maschine die gerade bei Blockwalzwerken starken Stöße direkt auf diese übertragen werden müssen. Um das zu vermeiden, andererseits aber auch ein schnelllaufendes Walzwerk zu haben, ist man z. B. in den Cambriawerken dazu übergegangen, eine Kamradüberetzung 1 : 1 einzubauen, und zwar mit dem ausgesprochenen Zweck, diese Übersetzung als Puffer zu benutzen. Den Vorteil, die durch die Kammräder verursachte große Reibung zu verringern, hat man damit aber preisgeben müssen. Nachdem ein Block z. B. in 19 Stichen von etwa 600 mm im Quadrat auf 152 mm im Quadrat heruntergewalzt ist, läuft er weiter zur hydraulischen Schere, wird dort zerschnitten und gelangt durch geeignete Vorrichtungen auf Wagen. Die abfallenden Enden fallen von der Schere direkt auf ein endloses Band, das sie in einen Waggon befördert. Da die Werke hierzu alte ausrangierte Wagen mit Vorliebe verwenden, diese aber aus Holz bestehen, so würden die Wagen bald in Flammen aufgehen, wenn sich nicht ein dichter Wasserregen auf sie ergösse. Sollen Knüppel gewalzt werden, so gelangt der vorgewalzte Block direkt weiter in die Knüppelstraße, während er andernfalls oft noch in Wärmöfen kommt. Diese sind fast immer Siemens-Regenerativ-Öfen, haben gewöhnlich eine Herdlänge von 8 bis 11 m und werden, wo angängig, mit Naturgas geheizt. Ihre Bedienung geschieht stets ganz mechanisch durch eine Einsetzmaschine, die ähnlich den in Martinwerken benutzten Chargiermaschinen gebaut ist.

Ich will jetzt dazu übergehen, den Walzprozeß bei den verschiedenen Produkten kurz zu beschreiben. Das Rückgrat der ganzen amerikanischen Stahlindustrie bildet die Schienenfabrikation, welche deshalb an erster Stelle zu behandeln ist. Die riesigsten und großartigsten Einrichtungen sind getroffen worden, dem ungeheuren Bedarf Amerikas an diesem Material zu begegnen. Mit seiner 320 000 km-Bahnlinie, die in anhaltendem Steigen begriffen ist, benötigt jenes Land Oberbaumaterial-Mengen, die für uns geradezu märchenhaft klingen. Was bedenten für Deutschland dagegen jene 50 000 km, die wir an Bahnlinie besitzen, zumal neue Strecken in unserem aufgeschlossenen Lande kaum gebaut werden können, wohingegen drüben über 10 000 km Bahnlänge jedes Jahr neu hinzukommen. Nicht weniger als drei Millionen Tonnen fertige Schienen sind in den Staaten im Jahre 1902 erzeugt worden und fast alle für den inländischen Bedarf. Diese Massenerzeugung ist es vor allem, die den Amerikanern die Möglichkeit in die Hand gab, große Walzwerkanlagen nur auf Schienenfabrikation einzurichten. Ein Träger, selbst von gleicher Höhe wie Schienen, ließe sich auf diesen Anlagen überhaupt nicht herstellen, so ist jegliche Maschinerie, jegliche Führung, kurz alles auf Schienen zugeschnitten. Durch geschickte Ausnutzung der verschiedensten Hilfsmittel und durch Anpassung der mechanischen Einrichtung an eine einzige, sich immer gleichbleibende Arbeit war es möglich, Schienenwalzwerke zu konstruieren, die, trotzdem sie beinahe ohne menschliche Hilfskräfte arbeiten, über 2000 t fertige Ware an einem Tage machen konnten. So dürfen sich die Edgar Thomson-Werke rühmen, im Jahre 1903 735 000 t geliefert zu haben, d. h. pro Tag im Durchschnitt 2450 t. Aus eigener Beobachtung weiß ich, daß alle 50 Sekunden ein neuer Block im Gewicht von etwa 2 t zum Walzwerk gelangte. Ganz Deutschland könnte die Schienen dieses einzigen Walzwerks, dieser einzigen zusammenhängenden Maschinerie, kaum aufnehmen. Und da wir in Deutschland mehr als 25 Werke haben, die gerne Schienen herstellen möchten, so wird man leicht ermessen, wie wenig in Deutschland eine einzige größere Schienenstraße rentieren könnte. Wir müssen die Schiene als gewöhnliches Profilleisen ansehen und müssen auf die großen Vor-

teile, die Spezial-Maschinerien bieten, hier Verzicht leisten. Und um so härter trifft uns das, als wir auch noch für jede Bahn und jedes Bähnchen besondere Profile herstellen müssen. So etwas kennt man drüben nicht, man macht seine Standards, und wem die nicht passen, der kriegt halt nichts, es sei denn, daß er mit einem 10 000 t-Auftrag herankommt.

Ein großes amerikanisches Schienenwalzwerk ist ein System, das aus mehreren Straßen kombiniert ist. Es beginnt natürlich mit einem Blockwalzwerk, in dem der Block gewöhnlich 7 Stiche erhält. In den alten hochberühmten Edgar Thomson-Werken ist diese Blockstraße noch ein Trio mit 2 Hebetischen, eine Anordnung, die jetzt ganz verlassen ist. Hier gelangt der in 2 Teile geteilte Bloom dann zu 4 Wärmöfen, um auf der entgegengesetzten Seite später wieder herausgenommen zu werden. Andere Werke haben Wärmöfen nicht eingeschaltet, sondern arbeiten direkt vom Block durch. In jedem der folgenden Gerüste erhält der Stab meistens nur mehr je einen Stich, um jeglichen Aufenthalt nach Möglichkeit zu vermeiden. Von bedeutenderen Anlagen besteht bei den Edgar Thomson-Werken jede der folgenden Straßen aus nur einem Gerüst. Hier erhält deshalb der Bloom 5 Stiche in dem ersten Walzwerk, an dem ein feststehender Kantapparat steht, der den Stab außerdem vor das nächste Kaliber zu schaffen hat. An der zweiten Straße geschieht das Kippen der Schiene in ähnlicher Weise; dieselbe arbeitet, da man bei ebenfalls 5 Stichen es mit längeren Stäben zu tun hat, so daß der 4. und 5. Stich zugleich mit dem 2. und 3. Stich des folgenden Stückes gemacht wird. Also: 1. Stich allein, 2. mit dem 4. des vorhergehenden Blooms, 3. mit dem 5. des vorhergehenden, erster des folgenden Blooms, 4. mit dem 2. des folgenden usw. Das alles geht so schnell, daß man zuerst die einzelnen Stücke kaum genau im Auge behalten kann. Durch die beschriebenen Vorrichtungen wird der Stab mechanisch stets gleich gewendet und fällt sozusagen stets in Führungen, so daß er immer in das richtige Kaliber geraten muß. — Nach dem 5. Stich im 2. Trio kommt der Stab dann direkt auf eine schmale Bahn. Er berührt so den rückwärtigen Hebetisch nicht, der also nicht auf das Durchgehen der Schiene warten muß. Hinter dem zweiten Walzwerk gelangt die Schiene auf ein Warmbett und wird, nachdem sie sich bis zur dunkelroten Farbe abgekühlt hat, in einem Stich auf dem dritten Walzwerk fertig gewalzt. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß in kälterer Temperatur gewalzter Stahl ein viel feineres Korn hat als solcher, der in heller Rotglut fertiggestellt ist. Da sich nun angeblich Schienen mit feinem Korn besser bewährt haben, so ist man zu dem Einschleifen dieses Warmbettes gekommen. Hinter dem 3. Walzwerk stehen 4 Sägen, die zugleich schneiden, und zwar äußerst schnell; der Schnitt dauert etwa $\frac{1}{8}$ Sekunde. Sie wirken von oben nach unten, nicht in seitlicher Richtung, und werden zugleich hydraulisch vorbewegt. Die Enden fallen auf eine schräge Ebene und rollen direkt in einen hölzernen Eisenbahnwagen, auf den von oben anhaltend Wasser gespritzt wird, um sodann nach Homestead versandt zu werden.

Wie man aus dem vorher Gesagten schon entnehmen kann, ist die Arbeit auf diesem Walzwerk recht kompliziert, trotzdem aber sah ich jede halbe Minute einen neuen Bloom zum Walzwerk gelangen. Hinter den obengenannten Sägen befindet sich dann das Warmbett, an das sich weiter die Adjustage anreißt. Hier werden die Kanten an den sehr glatt gesägten Enden ein wenig abgefeilt, 3 Löcher zugleich gebohrt und die Schiene gerichtet. An Fräsen denkt kein Mensch, denn weil man die Bahnen mit verstelltem Stoß baut, kommt es nicht auf ganz exakte Längen an. In den Edgar Thomson Works sagte man mir, daß man in etwa 20 Minuten die Straßen auf ein neues Profil

umzubauen pflege. Das ist natürlich nur dadurch möglich, daß nicht die Walzen, sondern die ganzen Walzgerüste ausgewechselt werden. Dieses Auswechseln ganzer Gerüste kommt in Amerika mehr und mehr auf und ist vielleicht für Profilwalzwerke noch viel wichtiger als für Schienenstraßen. Es würde hier zu weit führen, noch andere Schienenwalzwerke aufzuführen, die alle mehr oder minder mit demselben Gedanken gebaut sind, mit möglichster Ersparung von Menschenkraft sehr viel und recht billig zu erzeugen. Daß den Amerikanern letzteres auch gelungen ist,

mag aus der Angabe hervorgehen, daß eine Tonne Schienen nur 5 bis 6 *M* mehr kosten soll, als die Tonne Billets. In dem Jahre 1893, in welchem die amerikanische Eisenindustrie außerordentlich daniederlag und alle Rohmaterialien äußerst billig waren, sollen die Edgar Thomson-Werke Schienen zu 65 bis 70 *M* ohne Verlust verkauft haben. Daß dieser niedrige Herstellungssatz jemals wieder erreicht werden könnte, halte ich fast für ausgeschlossen.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Österreich-Ungarn. In der Berg- und Hüttenmännischen Fachgruppe des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins wurde im Dezember v. J. die

Klassifikation von Eisen und Stahl

eingehend erörtert.* Oberingenieur Sailler hatte folgende Einteilung vorgeschlagen:

I. Gekohltes Eisen im geschmolzenen Zustande gewonnen und daher frei von Schlacke.

1. Nicht schmiedbar: Gußeisen, grau, halbiert und weiß. 2. Schmiedbar: Stahl und schmiedbares Gußeisen, durch Tempern erzeugt.

II. Eisen, welches in einem teigigen Zustande gewonnen wurde und daher Schlacke enthält:

1. Mit weniger als 25 % Kohlenstoff: Schmiedeseisen. 2. Mit über 25 % Kohlenstoff: Stahlschmiedeseisen. 3. Durch Zementierung gekohltes Eisen, Zement- oder Blisterstahl.

Ein anderer Vorschlag stammt von Oberingenieur Anton Ritter von Dormus; dabei sind berücksichtigt: die Erzeugung, die Eigenschaften des Eisens und bis zu einem gewissen Grade auch die geläufigen Bezeichnungen.

Kohlenstoffgehalt	Kohlenstoffgehalt		
	klein	mittel	groß
%	0 bis 0,25	0,25 bis 2,00	2,00 bis 6,00
Geschweißtes schlackenhaltiges Metall	Schweiß-eisen	Schweiß-stahl	
	a) Frisch-eisen (Holzkohlen-eisen)	a) Frischstahl (Holzkohlen-stahl)	
	b) Puddel-eisen	b) Puddelstahl c) Zementstahl	
Gruppe der gewöhnlichen kohlenstoffhaltigen Metalle	Flußeisen	Flußstahl	Gewöhnliches Roheisen
	a) Birnen-Flußeisen	a) Birnen-Flußstahl	
	b) Flammofen-Flußeisen	b) Flammofen-Flußstahl	
	c) Tiegel-Flußeisen (Mittelsguß)	c) Tiegel-Flußstahl (Gußstahl) d) Glühstahl (Temperguß)	
Gruppe der Spezialsorten, der legierten Metalle		Legierter Stahl	Legiertes Roheisen
		a) Nickelstahl	a) Spiegeleisen
		b) Manganstahl	b) Manganeisen
		c) Chromstahl	c) Chromeisen
		d) Wolframstahl	d) Wolframeisen
		e) Siliziumstahl	e) Siliziumeisen f) Siliziumspiegel

Man entschied sich weder für den einen noch für den andern Vorschlag, da man erst die Beschlüsse des internationalen Komitees abwarten wollte.

Dänemark. Wie N. V. Ussing in dem Kopenhagener „Ingeniøren“ mitteilte, ist man bei verschiedenen Bohrungen in Vendsyssel, im nordöstlichen Teile des Landes, auf

natürliches Gas

gestoßen, das unter Umständen für das an Brennstoffen arme Land Dänemark noch von Bedeutung werden könnte. Man hat es bislang nur innerhalb eines Streifens, der sich von der Stadt Frederikshavn in nordwestlicher Richtung bis zum Skagerak erstreckt, in einigen hundert Fuß Tiefe gefunden. Eine von Dr. J. C. Petersen ausgeführte Analyse ergab folgende Zusammensetzung (I); zum besseren Vergleich ist die Analyse von natürlichem Gas aus Nordamerika (II) danebengestellt.

	I	II
	Frederikshavn	Nordamerika
Methan	96,54	93,36
Äthylen	1,15	0,28
Wasserstoff	0,78	1,76
Stickstoff	0,75	3,28
Kohlensäure	0,39	0,25
Kohlenoxyd	0,25	0,53
Sauerstoff	0,14	0,29
Schwefelwasserstoff	—	0,18
	100,00	99,88

Großbritannien. In allerjüngster Zeit erregten auch die Funde von

Gas in Sussex,

über die kürzlich Richard Pearson in der „Iron and Coal Trades Review“ berichtet hat, großes Aufsehen. Das Gas wurde bei Heathfield in Tiefen von 300 bis 400 Fuß gefunden und auch bereits zum Betrieb von Gasmaschinen sowie zu Beleuchtungszwecken verwendet. Eine Analyse ergab:

Kohlenoxyd	1,00 %
Methan	93,16 „
Ethan	2,94 „
Stickstoff und indifferente Gase	2,90 „
	100,00 %

Nach einer älteren Angabe* soll ein Gehalt von 5 1/2 % Äthylen nachgewiesen worden sein, was aber nicht recht glaubhaft erscheint, da das Gas nur mit schwach leuchtender Flamme brennt.

Auf ein Vorkommen von natürlichem Gas in Nord- und Südholland sowie in Friesland hatte J. Lorie schon früher hingewiesen.** In Deutsch-

* „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1905 Nr. 7 S. 103—104.

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ II. S. 90.

land kennt man ein Vorkommen von Naturgas in der Pfalz (Bienwald),* und in Österreich ein solches bei Wels in Oberösterreich.**

Schweden. Auch in der südschwedischen Provinz Schonen, und zwar bei Engelholm, hat man Gasfunde von ähnlicher Art wie die eingangs beschriebenen gemacht, doch scheinen dieselben keine größere

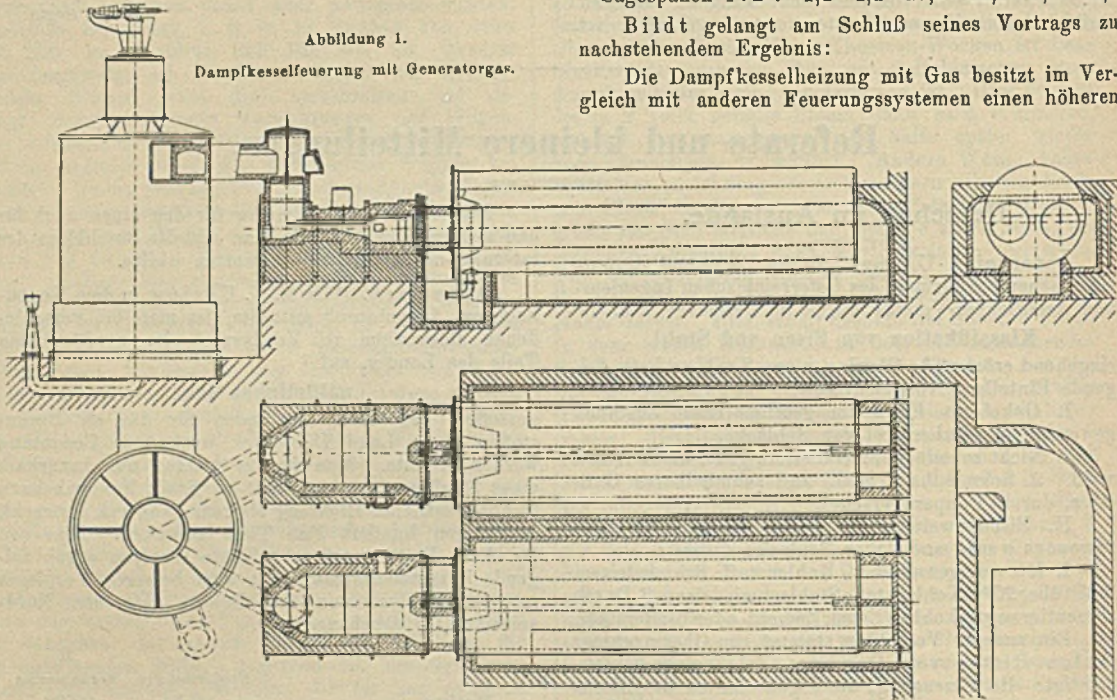
solche mit hohem Wassergehalt. Das erhaltene Gas hatte folgende Zusammensetzung:

	CO ₂	O	CO	H	CH ₄	N
Gas aus Steinkohle	1,3	0,4	29,1	10,6	5,8	52,8
" " Torf . . .	3,4	0,3	30,7	12,8	7,0	45,8
" " Kohle und Sägespänen 1:1 . . .	1,6	2,3	22,7	8,0	5,0	60,4
Gas aus Kohle und Sägespänen 1:2 . . .	1,4	1,4	27,7	14,5	3,6	31,4

Bildt gelangt am Schluß seines Vortrags zu nachstehendem Ergebnis:

Die Dampfkesselheizung mit Gas besitzt im Vergleich mit anderen Feuerungssystemen einen höheren

Abbildung 1.
Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas.



technische Bedeutung zu besitzen. Dagegen ist man daselbst schon seit geraumer Zeit mit Erfolg bestrebt, Holzabfälle und Torf zu vergasen und dieses

Holz- und Torfgas zur Dampfkesselfeuerung

zu verwenden. Nach einem Vortrag des bekannten schwedischen Ingenieurs C. W. Bildt sind zur erfolgreichen Durchführung der Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas erforderlich: 1. eine zwischen dem Generator und dem Dampfkessel angeordnete Verbrennungskammer, und 2. ein gleichmäßiger und konstanter Gasstrom. Erstere muß hinreichend groß sein, damit die Flamme die erforderliche Intensität erlangen kann, bevor sie die kalten Kesselwände trifft, weil sonst leicht Rußbildung eintritt. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Gasstroms wird der Generator mit einer automatischen Beschickungs- und Verteilungsvorrichtung versehen. Aus vergleichenden Versuchen, die vor einiger Zeit in Schweden angestellt worden sind, folgert Bildt, daß die Qualität des Gases besser sei, wenn der Generator mittels eines Dampfstrahlgebläses als mittels Gebläseluft betrieben wird. Es ist dies, nebenbei bemerkt, eine Erfahrung, die schon früher bekannt war. Die Höhe der Brennstoffschicht im Generator richtet sich nach der Beschaffenheit des Brennmaterials und dem Gang des Generators. Für Steinkohle beträgt sie 1 bis 1,5 m, für Torf und Holzabfälle je nach dem Wassergehalt 3 bis 4 m. Brennstoffe mit geringerem Wassergehalt erfordern eine höhere Brennstoffschicht als

Wirkungsgrad, geringeren Brennstoffverbrauch, gleichmäßigere und vollständigere Verbrennung und geringere Rauch- und Rußbildung; ihre Bedienung ist billig und bequem.

Die vorstehende Abbildung 1 zeigt die Einrichtung einer Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas auf einem schwedischen Eisenwerk.

Neben der Verwendung der Generatorgase ist es die Ausnutzung der Gichtgase als Kraftgas, der man auch in Schweden jetzt größere Aufmerksamkeit zuwendet. — Edvard Hubendick hat in dem letzten Heft des „Bihang till Jernkontorets Annaler“ einen neuen

Apparat zur Bestimmung des Staubgehalts der Gichtgase

beschrieben, der sich von dem von Leo Martius konstruierten Apparat* im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß die Gasuhr weggelassen und an ihrer Stelle ein Saug- und Meßapparat hinter dem Filterapparat angeordnet ist. Letzterer besteht aus zwei Blechtrichtern (Abbild. 2) mit zwischengelegtem

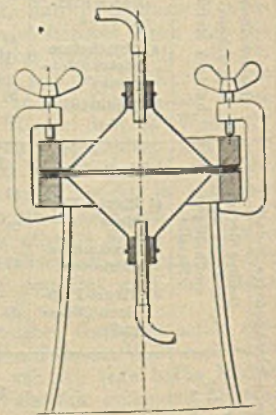


Abbildung 2.

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesens“ II. S. 90.

** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 12 S. 735 bis 738.

Filterpapier. Den Meß- und Saugapparat (Abbild. 3) bilden die zwei je fünf Liter fassenden tubulierten Glasflaschen H₁ und H₂. A ist die Gasleitung, B der Zuleitungsschlauch, C der Filtrierapparat, D ein zu der Meßvorrichtung führender Schlauch. Durch ein abwechselndes Senken der Flaschen H₁ und H₂ kann

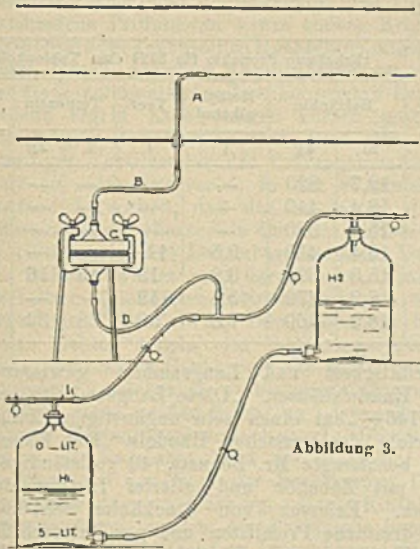


Abbildung 3.

man eine entsprechende Gasmenge durch das Filter saugen. Um 200 l Gas durchzusaugen, sind 40 Umstellungen erforderlich, die 30 bis 60 Minuten beanspruchen. Die Einrichtung und Arbeitsweise des Apparates ist aus der Zeichnung ohne weiteres verständlich.

Beim Erblasen von Thomasroheisen wurde ein Staubgehalt von 1,04 g Staub im Kubikmeter Gas festgestellt und folgende Zusammensetzung des Staubes ermittelt:

	I	II	III
Fe ₂ O ₃	16,38	74,40	29,98
Fe ₃ O ₄	46,72		
Al ₂ O ₃	1,46		
MnO	0,35	0,45	0,41
MgO	2,11	2,36	2,77
CaO	11,50	6,90	7,98
SiO ₂	9,79	6,30	9,18
P ₂ O ₅	6,62	4,47	3,44
Glühverlust	—	—	45,53
	94,98	94,88	99,29

Bei einer andern Hütte, die Bessemerroheisen lieferte, erhielt man folgende Staubmengen:

Nr.	Datum	Liter	Staubmenge in g	Atm. Luft		Gas		Staubmenge in g f. d. cem	Anmerkung
				Temp. °C.	Druck mm	Temp. °C.	Druck mm Wasser		
1	1/9	15	0,163	28,5	765	50	77	12,70	Gas recht trocken
2	"	50	0,063	"	"	"	"	1,47	
3	"	50	0,077	29	"	"	"	1,80	
4	2/9	25	0,026	30	770	"	100	1,21	Gas etwas sauer
5	3/9	25	0,015	"	771	"	190	0,70	
6	"	50	0,038	"	"	"	"	0,88	Gas sauer
7	12/9	25	0,023	28	763	"	55	1,16	
8	13/9	25	0,009	21	766	"	165	0,42	"
9	14/9	50	0,051	22	774	"	143	1,19	"
10	"	50	0,050	22	"	"	"	1,14	"

Die Zusammensetzung des Staubes war:

Eisenoxyd	16,1	%
Tonerde	2,6	"
Kalk	12,0	"
Magnesia	2,0	"
Alkalien	0,4	"
Ammoniak	0,05	"
Kieselsäure	8,0	"
Kohlensäure	6,4	"
Schwefelsäure	0,35	"
Essigsäure	2,2	"
Wasser	4,2	"
Brennbar, in Wasser unlösliche Kohlenstoffverbindung	39,0	"
Brennbar, in Wasser lösliche Kohlenstoffverbindung	6,7	"
	100,00	%

Kanada. Nach Ernst A. Sjöstedt ist die größte Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte

jene der „Algoma Steel Company“ in Sault Ste. Marie, Ontario. Die Retortenanlage besteht aus 20 nebeneinanderliegenden, mit einer Feuerung an jedem

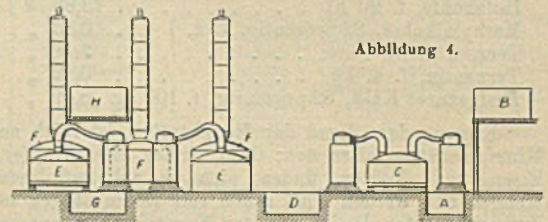


Abbildung 4.

Ende versehenen Retorten aus 5 mm dicken Stahlblechplatten; sie haben 14 m Länge, 1,9 m Höhe und 2,54 m Breite und sind an beiden Enden mit dicht schließenden Doppeltüren versehen. Außerdem sind 40 Kühlkammern vorhanden, zwei für jeden Ofen, von gleicher Form und Größe wie die Retorten, aber aus dünnerem Stahlblech bestehend. Vom Holzplatz führt ein Normalspurgeleise zu jeder Retorte und durch diese dann zu den beiden Kühlräumen. Jeder Wagen faßt 725 cbm Holz, jede Retorte kann vier Wagen oder 29 cbm Holz aufnehmen.

Die Verbrennungsprodukte werden durch Kanäle unter und um die Retorten geleitet und dann zum Schornstein geführt. Die Destillationsprodukte werden durch kupferne Rohre von den Retorten zu den Kondensatoren geleitet; ein Teil der Gase geht zu den Dampfkesseln und dient zu deren Beheizung, während die kondensierbaren Produkte in flüssiger Form in die Abteilung für Gewinnung der Nebenprodukte gelangen. Nach 18 bis 24 Stunden ist die Verkohlung beendet. Die Holzkohle kommt zunächst in den ersten Kühler, woselbst sie 18 bis 24 Stunden lang bleibt, und dann in den zweiten Kühler, in welchem sie auch etwa 24 Stunden bleibt, worauf sie direkt verladen werden kann. Der Betrieb ist ein kontinuierlicher und liefert 29 cbm Holzkohle f. d. Tag und Retorte, oder insgesamt 181 000 cbm f. d. Jahr. Die Anlage zur Gewinnung der Nebenprodukte bietet mancherlei interessante Einzelheiten. Die flüssigen destillierbaren Produkte fließen von den Retortenkondensatoren durch eine mit Kupfer bekleidete Holzrinne in ein unterirdisches Reservoir A und werden von hier in den Behälter gepumpt, in welchem ein Teil des Teers von dem Holzessig abgeschieden wird (Abbildung 4).

Das Gemenge gelangt nach C, woselbst die Säure von dem Alkohol getrennt wird. In D erfolgt die

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1904 Nr. 9 S. 332.

Neutralisation mit Kalk unter Bildung von Kalkazetat. Dieses sowohl wie der Rohspiritus gelangt nach E, wo der Alkohol abdestilliert wird (8 bis 10 %); er gelangt nach G und von hier zu dem Alkohol-Destillationsapparat F, woselbst er auf 82 % gebracht wird, und dann in den Bottich H. Die Kalklösung wird in den Retortenraum gepumpt, dort abgedampft

und vollkommen getrocknet. Den für die ganze Anlage erforderlichen Dampf lieferte eine Kesselbatterie von 1500 P. S. Als Rohmaterial verwendet man hier 75 % Aborn-, 15 % Buchen- und 10 % Birkenholz. In der folgenden Tabelle sind einige Resultate der in Amerika üblichen Holzverkohlung zusammengestellt.

Verkohlungsart	Holzart	Erhaltene Produkte für 8624 cbm Kohlenholz					
		Holzkohle		Methylalkohol	Teer	Terpentin	Essigs. Kalk
		hl	kg	l	l	l	kg
Meiler	—	12,7	320	—	—	—	—
Ofen ohne Gewinnung der Nebenprodukte . . .	Laubholz	16,4	410	—	—	—	—
	Nadelholz	15,6	390	—	—	—	—
Ofen mit Gewinnung der Nebenprodukte . . .	Laubholz	16,4	410	9,5	11,4	—	45,5
	Nadelholz	15,6	390	3,8	19	19	34,1
Retorte ohne Gewinnung der Nebenprodukte . .	Laubholz	18,9	470	3,8	19	—	80
Retorte mit Gewinnung der Nebenprodukte . .	Nadelholz	18,2	460	7,6	38	38	54,1

Augenblicklich gelten folgende Preise in Amerika für:

Holzkohle, f. 20 hl	13,88 M
Methylalkohol, 82 prozentig, f. d. l . .	0,33 "
Teer, f. d. hl	2,18 "
Terpentin, f. d. kg	0,32 "
Essigsaurer Kalk, 82 prozentig, f. 100 kg	8,29 "

Korea, das „Land der Morgenröte“, ist reich an Mineralschätzen aller Art; Gold, Silber, Blei, Kupfer, Eisen und Kohlen finden sich in abbauwürdigen Mengen und werden auch schon seit vielen Jahren in der primitivsten Weise von den Koreanern gewonnen. Leider ist die Literatur, die dieses Gebiet behandelt, recht dürftig; ein Vortrag, den Bergassessor Bruno Knochenhauer vor längerer Zeit im Berliner Bezirksverein der Deutschen Kolonial-Gesellschaft gehalten hat und der auch als Sonderabdruck der „Verhandlungen“ der genannten Gesellschaft im Buchhandel erschienen ist,* behandelt hauptsächlich das Vorkommen und die Gewinnung des Goldes; eine spätere Arbeit von Gustave Braecke** enthält u. a. auch einige Angaben über Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Eisen in Korea. 1903 ist ein Bericht von C. Wolter in Chemulpo in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg“*** erschienen, und das neueste und, soviel mir bekannt, größte Werk über Korea ist jenes von Hamilton.† Leider ist der Verfasser, der früher Berichterstatler für große englische Tageszeitungen war, kein Fachmann, und auch er beschränkt sich in der Hauptsache nur auf die Goldgewinnung des Landes. Recht beachtenswert ist die Schilderung der Interessen der einzelnen Länder am Handel Koreas. So sagt er beispielsweise (S. 162): „In Tschemulpo befindet sich ein bedeutendes deutsches Handelshaus mit einer Filiale in Säul. Diese Firma zeichnet sich dadurch aus, daß sie sowohl in Tschemulpo als auch in Säul Deutsche angestellt hat, die die koreanische Sprache vollständig beherrschen. Das wird bei weiterer Entwicklung des Landes von großem Nutzen sein und zeigt überdies in augenscheinlicher Weise, auf welchen Grundsätzen sich der deutsche Handel im fernen Asien aufbaut.“ Bezüglich Großbritanniens beklagt er die

Schwerfälligkeit und Langsamkeit gewisser englischer Handelshäuser. „Diese Langsamkeit“, sagt er (Seite 146); „hat einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Erfolg des britischen Handels. Der Kaiser von Korea beauftragte Mr. Bennett, 40 vollständige Telephone mit Zubehör und allerlei Instrumenten zu bestellen. Ericsson von Stockholm schickte per Kabel dreifache Preislisten und per Extraschiff dreifache Kataloge und Photographien sowie Kästen mit den verschiedensten Modellen und Muster nasser und trockener Kabel. Eine der zwei britischen Firmen, denen man die Bestellung übermittelt hatte, antwortete gar nicht, die andere schickte nach zwoimonatlichem Schweigen eine Anfrage nach der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Einflüssen, denen die Drähte usw. ausgesetzt sein würden.

Vor einigen Jahren war Nachfrage nach billigen Nadeln und Angelhaken. Man legte den englischen Fabrikanten die Notwendigkeit nahe, eine Nadel herzustellen, die zu einem Angelhaken gebogen werden konnte. Ein Deutscher merkte etwas von diesem vertraulichen Rundschreiben Mr. Bennetts und schickte eine große Auswahl von Angelhaken und Nadeln mit den erforderlichen Eigenschaften ein. Der Erfolg dieses Unternehmens war, daß die deutsche Firma für diesmal den Rahm abschöpfte. Die englischen Nadeln waren so spröde, daß sie sofort brachen, und es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß außer den wenigen Paketen, die man zur näheren Prüfung öffnete, kein weiterer Absatz dieser Nadeln stattfand.“ Hamilton schließt diesen Abschnitt mit folgenden Worten: „Die Lage, die England in Korea einnimmt, ermangelt jeder größeren Bedeutung in bezug auf Handel und Politik. Hier — wie überall — zeigt die englische Politik eine unbegreifliche Trägheit.“

Otto Vogel.

Neues Stahlwerk in Portovecchio.

Nach einer uns zugegangenen Mitteilung beabsichtigt die „Societa Anonima degli Alti Forni e Fonderia di Piombino“ in Florenz in Portovecchio ein Stahlwerk zu errichten, welches einen Hochofen, eine Martin- und Walzwerksanlage einschließlich eines Reversierblockwalzwerkes von 250 t täglicher Leistung umfassen wird. Mit der Ausführung der Pläne und Errichtung der Anlage ist das Hütten technische Bureau von Fritz W. Lürmann Dr. ing. h. c. in Berlin betraut worden, welches für dieselbe Gesellschaft bereits einen Hochofen gebaut hat. Es darf als ein neuer erfreulicher Erfolg der deutschen Technik bezeichnet werden, daß dieser Auftrag einer deutschen Firma zuteil geworden ist.

* Berlin 1901, Verlag von Dietrich Reimer. 50 Seiten. Preis 1,20 M.

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“. III. Band S. 12.

*** Hamburg 1903, L. Friederichsen & Co. 15 Seiten. Preis 1,10 M.

† Leipzig 1904, Otto Spamer. 296 Seiten und eine Karte. Preis geb. 8,50 M.

Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu Aachen.

Zu Ehren des hundertsten diplomierten Hütteningenieurs veranstaltete die hüttenmännische Vereinigung an der dortigen Hochschule am 17. Februar eine größere Feier, bei der an 150 Teilnehmer, unter ihnen der Rektor, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Borchers, verschiedene Professoren sowie andere Mitglieder des Lehrkörpers der Technischen Hochschule, zugegen waren. Zuerst sprach Assistent Dipl.-Ingenieur Goerens über die Konstituenten der Eisenkohlenstoff-Legierungen. Alsdann ergriff nach einigen kurzen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden Prof. Dr. Wüst als derzeitiger Vorsitzender der Prüfungskommission das Wort zu einer Ansprache, in der er einleitend den Umstand hervorhob, daß der hundertste diplomierte Hütteningenieur, ebenso wie der erste Dipl.-Ingenieur des Hüttenfachs, aus Luxemburg stammt. Daß hierbei kein Zufall obwaltet, geht daraus hervor, daß von den 102 bisher diplomierten Hütteningenieuren 39 Luxemburger sind. Prof. Wüst fuhr dann wie folgt fort: „Diese Zahlen zeigen die Bedeutung Aachens mit seiner Technischen Hochschule für das Großherzogtum Luxemburg, welches als erstes eisenerzeugendes Land der Erde einen großen Bedarf an wissenschaftlich gebildeten Hütteningenieuren hat. In Deutschland betrug z. B. im Jahre 1904 die jährliche Roheisen-erzeugung auf den Kopf der Bevölkerung 170 kg, in Luxemburg dagegen 5600 kg. Nach Einführung des Diplomexams wurden die Prüfungen hauptsächlich von den hier studierenden Luxemburger Herren abgelegt. Inzwischen hat sich dies geändert und die Zahl der deutschen Studierenden, welche sich dem Diplomexamen unterziehen, ist in steter Zunahme begriffen. Auf die einzelnen Zeitabschnitte verteilen sich die Prüfungen wie folgt: Bis 1880 einschließlich 15 Dipl.-Ingenieure, von 1881 bis 1890 einschließlich 8 Dipl.-Ingenieure, von 1891 bis 1900 einschließlich 21 Dipl.-Ingenieure, von 1901 bis 16. Febr. 1905 einschließlich 58 Dipl.-Ingenieure. Also in den letzten 4 1/4 Jahren mehr Dipl.-Hütteningenieure als in den 28 Jahren zuvor. Dies hat nicht nur in dem gesteigerten Bestreben, das akademische Studium mit der Diplomprüfung abzuschließen, seinen Grund, sondern namentlich in der Zunahme der Studierenden des Hüttenfachs an unserer Hochschule. Geht doch aus einer Mitteilung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ (Jahrgang 1905 Nr. 3 S. 182) hervor, daß Aachen in der Zahl der Studierenden des Hüttenfachs nunmehr sämtliche Hochschulen Deutschlands überfügelt hat. Vergleichen wir innerhalb unserer Hochschule die Zahl der Dipl.-Ingenieure des Hüttenfachs unter Zugrundelegung der Zahl der abgegangenen Studierenden der jeweiligen Fachrichtung mit derjenigen der Dipl.-Ingenieure der anderen, hauptsächlich hier in Betracht kommenden Fächer, so können wir die für uns nicht neue aber erfreuliche Tatsache feststellen, daß die Studierenden des Hüttenfachs mindestens mit demselben Eifer und demselben Ernste wissenschaftlichen Strebens ihren Studien obliegen, wie diejenigen anderer Fächer. Die Zahl der diplomierten Ingenieure des Hüttenfaches beträgt 102, die Zahl der seit 1880 exmatriculierten Studierenden desselben Faches 288. Die Zahl der diplomierten Chemiker beträgt 34 und diejenige der seit 1880 exmatriculierten Studierenden der Chemie 337. Bei der Elektrotechnik sind die entsprechenden Zahlen 62 und 237.

Wenn wir an dem nunmehr erreichten Haltepunkt die Blicke rückwärts wenden, so können wir eine kräftige Entwicklung konstatieren. Aber auch die Zukunft des hüttenmännischen Unterrichts an unserer Hochschule erscheint in durchaus erfreulichem Lichte. Ist doch nunmehr die Sicherheit gewährt, daß in Aachen Institute für Hüttenwesen errichtet werden, welche allen Anforderungen des Unterrichts

entsprechen und erhöhte Forschungsmöglichkeiten bieten. Alle Anzeichen sprechen demgemäß dafür, daß begründete Aussicht vorhanden ist, den weiteren Haltepunkt, den zweihundertsten Dipl.-Ingenieur, in wenigen Jahren zu erreichen.“ Indem sich alsdann Prof. Dr. Wüst an den hundertsten Dipl.-Ingenieur wandte, überreichte er ihm namens der Prüfungskommission ein bleibendes Andenken in Form einer kleinen Bronzestatue, einen Hüttenmann darstellend, wie er mit einer Zange einen Stahlblock faßt. Ein dreifaches Glückauf dem Hundertsten schloß die von großem Beifall begleitete Rede. An den offiziellen Teil der Feier schloß sich noch ein geselliges Beisammensein, bei dem der Rektor der Hochschule den Vorsitz führte.

Eisenerzförderung am Oberen See.

Nach einer in der „Iron Trade Review“ veröffentlichten Statistik verteilte sich die Eisenerzförderung am Oberen See auf die verschiedenen Reviers in den letzten vier Jahren wie folgt:

	1904	1903	1902	1901
Marquette	2889202	3088889	3929913	3297272
Menominee	3124046	3809560	4686309	3676988
Gogebic	2438680	2959519	3722100	2985105
Vermilion	1903033	1703526	2117611	1814640
Mesabi	12350504	13098823	13556325	9148968
Andere Reviers . .	68580	18200	—	—
	22172005	24678517	28012258	20923033

Die Verschiffungen in den Lake Superiorhäfen für denselben Zeitraum ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung:

	1904	1903	1902	1901
Escanaba	3702575	4346002	5500323	4087031
Marquette	1937818	2039464	2636530	2391953
Ashland	2326014	2868289	3010782	2932432
Two Harbors . . .	4639607	5202586	5694668	5098488
Gladstone	562	87189	93853	118962
Superior	4236710	4042236	4247457	2358214
Duluth	4724005	5442177	5687983	3492962
	21566291	24027943	27471796	20480042
Dazu mit der Bahn versandt	605714	650673	540463	442991
Insgesamt	22172005	24678516	28012259	20923033

Die mitgeteilten Zahlen schließen die Förderung der in Kanada gelegenen Helen-Grube nicht ein, aus welcher im Jahre 1904 78 628 t gewonnen wurden. Infolge der geldlichen Verlegenheiten der Lake Superior Consolidated Company wurden von dieser Grube bedeutend geringere Mengen Erz verschifft als im Vorjahr, in welchem sich die Förderung auf 206 674 t belief. Hiervon wurden 173 403 t an die Hochofenwerke in Ohio und Pennsylvania versandt. Aus der obigen Tabelle geht die steigende Wichtigkeit hervor, welche der Bergbau im Mesaba-Revier in den letzten Jahren erlangt hat. Zwar standen die Erzverschiffungen aus dem genannten Revier im Jahre 1904 hinter denjenigen der Jahre 1903 und 1902 zurück, dagegen ist der prozentuale Anteil des Mesabibezirks an der Gesamtförderung von 48 % im Jahre 1902 auf 53 % im Jahre 1903 und 55,7 % im Jahre 1904 gestiegen, und alle Anzeichen deuten darauf hin, daß eine weitere absolute sowie relative Steigerung der dortigen Erzförderung zu erwarten steht. Die United States Steel Corporation hat im letzten Jahre 58 % ihrer gesamten Eisenerzförderung gegen 56 % bzw. 50 % in den Jahren 1903 und 1902 aus dem Mesabibeirik bezogen. Die Verschiffungen der Steel Corporation stellten sich 1904 auf 11 376 907 t oder 51,3 % der Gesamtförde-

zung am Oberen See, während sie im Jahre 1903 13701367 oder 55,5% und im Jahre 1902 16394976 t oder 58,5% der Gesamtförderung geliefert hat. Es ist indessen bei Beurteilung dieser Zahlen zu berücksichtigen, daß die Erzverschiffungen der Corporation keinen sicheren Maßstab für den Verbrauch dieser Gesellschaft abgeben, da dieselbe sowohl Erze an andere Verbraucher abgibt als auch selbst Erze kauft. Es sei im Anschluß an die obengenannten Zahlen noch mitgeteilt, daß das Erzgeschäft in dem laufenden Jahr ein besonders lebhaftes gewesen ist und man annimmt, daß die ganze Förderung des Jahres 1905 bereits Anfang Februar verkauft war. Die für die kommende Schifffahrtssaison zu erwartenden Erzverschiffungen werden auf 28 000 000 bis 30 000 000 t geschätzt. Bezüglich der Schwierigkeiten, diese gewaltigen Mengen zu verladen, wird darauf hingewiesen, daß eine monatliche Leistung von 4 000 000 t wiederholt erzielt worden ist, was bei einer Dauer der Schifffahrtssaison von 7½ Monaten 30 000 000 t ergeben würde.

Kohlengewinnung im Deutschen Reiche.

Nach den jetzt vollständig vorliegenden Ausweisen betrug innerhalb des Deutschen Reiches

	die Steinkohlenförderung 1904	1905	die Kokserzeugung 1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	9 969 763	7 590 980	987 980	780 461
			Briketts	
	die Braunkohlenförderung		und Naßpreßsteine	
	t	t	t	t
Januar . . .	4 152 658	4 462 998	945 224	957 592

Hiernach zeigt unter der Einwirkung des Bergarbeitersausstandes die Steinkohlengewinnung im Monat Januar gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang um 2 378 783 t. Zugleich zeigt auch die Koksherstellung gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang und zwar um 207 519 t. Demgegenüber ist die Braunkohlenförderung wie auch die Herstellung von Briketts und Naßpreßsteinen gestiegen, da diese Erzeugnisse für den Ausfall in der Steinkohlenförderung herangezogen werden mußten. Auch die Bewegung der Einfuhr und Ausfuhr wurde wesentlich durch den Ausstand beeinflusst. Stellt man Einfuhr und Ausfuhr gegenüber und berechnet daraus (Förderung + Einfuhr - Ausfuhr) den Verbrauch, so ergibt sich folgendes Bild:

	Steinkohleneinfuhr		Steinkohlenausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	390 021	583 089	1 572 570	1 322 584
	Kokseinfuhr		Koksausfuhr	
	t	t	t	t
Januar . . .	41 255	65 534	208 132	200 827
	Steinkohlenverbrauch			
	1904	1905		
	t	t		
Januar . . .	8 787 214	6 851 485		
	Koksverbrauch			
	t	t		
Januar . . .	821 103	645 168		

Unter dem Druck des Ausstandes ist somit die Steinkohleneinfuhr beträchtlich gestiegen und die Ausfuhr ebenso zurückgegangen; das hat jedoch nicht ausgereicht, um den durch den Ausstand hervorgerufenen Ausfall auszugleichen. Es hat vielmehr gleichzeitig auch eine beträchtliche Einschränkung des Verbrauchs stattfinden müssen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch beim Koks.

Schiffbau der Welt im Jahre 1904.

Die Zeitschrift „Schiffbau“ bringt unter dem 8. Februar d. J. nach Lloyds Register eine Zusammenstellung über den Schiffbau der Welt im Jahre 1904, der wir folgendes entnehmen:

Im Jahre 1904 wurden in Großbritannien ohne Kriegsschiffe 712 Schiffe von 1205 162 Brutto-Reg-Tons (613 Dampfer von 1171 375 t und 99 Segelschiffe von 33 787 t) vom Stapel gelassen. Außerdem wurden von Staats- und Privatwerften zusammen 37 Kriegsschiffe von 127 175 t Displacement gebaut. Die Gesamtproduktion beträgt daher in diesem Jahre 749 Schiffe von 1332 337 t. Die Produktion von Handelsschiffen in Großbritannien im Jahre 1904 zeigt eine kleine Vermehrung von etwa 15 000 t gegen das vorhergehende Jahr und ist mit Ausnahme von 1903 seit 1897 am geringsten. Verglichen mit den Zahlen 1901, wo die Produktion sowohl von Handelsschiffen als auch von Kriegsschiffen am größten war, ergeben die vorliegenden Zahlen einen Rückgang von 320 000 t bei den Handelsschiffen und 84 794 t bei den Kriegsschiffen. 99,71% der vom Stapel gelaufenen Schiffe sind aus Stahl, 0,17% aus Eisen und 0,12% aus Holz gebaut. 97,2% der Gesamtproduktion entfallen auf Dampfschiffe. Unter den Hauptschiffbauplätzen von Großbritannien steht Glasgow an der Spitze mit einer Produktion von 238 725 t. Dann folgen der Reihe nach Newcastle mit 236 055 t, Sunderland mit 229 135 t, Greenock mit 146 838 t, Middlesborough mit 110 236 t, Hartlepool mit 96 154 t und Belfast mit 74 251 t. Bemerkenswert ist der Umstand, daß im Jahre 1904 in Großbritannien 13 Schiffe mit Dampfturbinen gebaut sind, unter ihnen zwei von 11 000 t. Außerdem befinden sich noch zwei große Schnell-dampfer für die Cunard-Linie und fünf Dampfer von etwa 29 500 t im Bau, welche mit Dampfturbinen versehen werden.

Die Hauptschiffbauländer außer Großbritannien sind Amerika, Deutschland und Frankreich. In den Vereinigten Staaten sind 143 000 t weniger gebaut worden als im Vorjahr. Dieser Ausfall ist zum Teil dadurch hervorgerufen worden, daß der Schiffbau an den großen Seen, welcher in den Jahren 1901 bis 1903 im Durchschnitt 163 000 t lieferte, im Jahre 1904 um 49 000 t gesunken ist, doch wurde in diesem Jahre der größte Dampfer für den Verkehr auf den großen Seen gebaut, nämlich der „Augustus B. Wolvin“ von 6585 Reg.-Tons.

In Deutschland wurden nach einer in demselben Heft des „Schiffbau“ gegebenen Zusammenstellung auf deutschen Privatwerften für die Handelsmarine im Jahre 1904 59 größere Dampfer mit 163 945 Reg.-Tons, 200 kleinere Dampfer und Flußdampfer mit 18 497 Reg.-Tons, 196 kleinere Segelschiffe und Flußkähne mit 24 621 Reg.-Tons und 18 sonstige Bauten mit 16 255 Reg.-Tons, insgesamt 222 958 Reg.-Tons, hergestellt. Ferner wurden 14 Kriegsschiffe mit 72 420 t Displacement zur Ablieferung gebracht.

In Frankreich werden seit 1903 keine großen Segelschiffe mehr gebaut. Dagegen liefen 74 000 t Dampfer vom Stapel, darunter zehn Schiffe von mehr als 5000 t. Die größten davon sind „El Kantara“ und „Louqsor“ von je 7920 t, gebaut in La Ciotat.

Holland hat außer 55 636 Reg.-Tons an Schiffen noch etwa 50 000 t an Flußkähnen, Leichtern und dergl. gebaut.

Die Gesamtproduktion der ganzen Welt (mit Ausnahme von Kriegsschiffen) betrug im Jahre 1904 1 987 935 Reg.-Tons (1 797 565 t Dampfer, 190 370 t Segler). Im Laufe des Jahres sind verloren gegangen 721 000 t (422 000 t Dampfer, 299 000 t Segler). Mithin beträgt die Gesamtzunahme der Handelsschiff-tonnage im Jahre 1904 1 267 000 t. Die Seglertonnage hat um 109 000 t abgenommen, während die Dampfer-tonnage um 1 376 000 t gewachsen ist.

Der Anteil Großbritanniens an der Gesamttonnagevermehrung beträgt 429 000 t oder 34 %, an der Vermehrung der Dampfer-tonnage 505 000 t oder 36²/₃ %. Von den im Jahre 1904 vom Stapel gelaufenen Schiffen hat Großbritannien über 49¹/₂ % bauen

lassen und von der neuen Dampfer-tonnage allein über 53³/₄ %.

Zum Schluß sei noch die folgende Tabelle mitgeteilt, welche ein Bild der Entwicklung des Schiffbaus der Welt seit 1892 gibt.

Handelsschiffe von über 100 Br. Reg.-Tonnen (keine Kriegsschiffe!).

	Großbritannien		Österreich-Ungarn		Britische Kolonien		Dänemark		Frankreich		Deutschland		Holland	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	681	1 109 950	7	2 302	53	19 792	22	12 707	19	17 228	73	64 888	15	14 368
1893	536	836 383	6	7 435	41	17 089	16	10 719	22	20 337	65	60 167	8	1 339
1894	614	1 046 508	5	1 703	27	6 803	16	7 300	28	19 636	77	119 702	41	15 360
1895	579	950 967	10	7 371	30	10 381	14	10 982	27	28 851	75	87 786	25	8 292
1896	696	1 159 751	9	6 246	41	11 124	14	11 814	41	44 565	63	103 295	28	12 405
1897	591	952 486	6	6 601	40	12 431	13	13 539	39	49 341	84	139 728	42	20 351
1898	761	1 367 570	9	5 432	70	25 021	17	12 703	48	67 160	104	153 147	27	19 468
1899	726	1 416 791	8	9 248	34	8 464	30	26 613	51	89 794	93	211 684	50	34 384
1900	692	1 442 471	12	14 889	40	9 563	17	11 060	66	116 858	93	204 731	61	45 074
1901	639	1 524 739	7	20 013	74	28 134	41	22 856	92	177 543	101	217 593	33	29 927
1902	694	1 427 558	16	15 192	69	28 819	44	27 148	99	192 196	108	213 961	114	69 101
1903	697	1 190 618	6	11 328	73	34 690	39	23 609	75	92 768	120	184 494	109	59 174
1904	712	1 205 162	40	16 645	61	30 965	30	15 859	69	81 245	149	202 197	109	55 636

	Italien		Japan		Norwegen		Vereinigte Staaten		Übrige Länder		Gesamt	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	21	13 888	—	—	42	24 572	73	62 588	40	15 762	1051	1 358 045
1893	21	10 626	3	1 132	30	16 552	36	27 174	60	07 708	846	1 026 741
1894	10	5 396	14	3 173	25	17 169	43	66 894	32	13 894	932	1 323 538
1895	10	5 603	3	2 296	21	12 873	61	84 877	25	7 881	880	1 218 160
1896	10	6 779	26	7 849	17	12 059	144	184 175	24	8 820	1113	1 567 882
1897	8	12 910	21	6 740	25	17 248	84	86 838	36	13 711	990	1 331 924
1898	19	26 530	9	11 424	29	22 670	162	173 250	35	8 968	1290	1 893 343
1899	31	49 472	3	6 775	34	27 853	148	224 278	61	16 382	1269	2 121 738
1900	36	67 522	3	3 543	42	32 751	235	333 527	67	21 174	1364	2 304 163
1901	35	60 526	94	37 208	40	36 875	286	433 235	96	28 890	1538	2 617 539
1902	62	46 270	53	27 181	46	37 878	251	379 174	94	38 277	1650	2 502 755
1903	81	50 089	62	34 514	54	41 599	246	381 820	88	35 928	1650	2 145 631
1904	35	30 016	67	32 969	67	50 469	227	238 518	77	28 254	1643	1 987 935

Rekordmonatsleistung der amerikanischen Hochöfen.

Die neueste Monatsstatistik des „Iron Age“ zeigt, daß im Monat Januar des laufenden Jahres, in welchem, ausschließlich der Holzkohlenroheisen-Erzeugung im Betrage von rund 20 000 t, 1 804 993 t Roheisen erblasen wurden, alle bisher dagewesenen Leistungen übertroffen sind; diese Monaterzeugung würde einer jährlichen Produktion von über 21 600 000 t entsprechen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die volle Leistungsfähigkeit der Hochöfen im Monat Januar noch nicht erreicht war, da die Wochenleistung derselben in der Zeit vom 1. Januar bis zum 1. Februar von 383 925 t bis auf 410 761 t, also noch um 26 836 t gestiegen ist. Trotz dieser starken Erzeugung fielen die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken um rund 35 000 t, ein Beweis, daß die Steigerung der Roheisenerzeugung durch einen stark vermehrten Verbrauch hervorgerufen ist. Hiermit steht auch die lebhafteste Tätigkeit der Walzwerke im Einklang, welche bis zu den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind und trotzdem lange Lieferfristen beanspruchen müssen. Auch der Umstand, daß neue Aufträge zu fehlen beginnen, hat zu Besorgnissen bisher keine Veranlassung gegeben, da es den Verbrauchern, wie in der „Iron Trade

Review“ ausgeführt wird, hauptsächlich um die Lieferung des schon gekauften Materials zu tun ist und man eine Wiederbelebung der Kauflust erst nach Erfüllung der schwebenden Aufträge erwartet. Die Einzelheiten der Monatsstatistik für die Roheisenerzeugung ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug im

Oktober 1904	November 1904	Dezember 1904	Januar 1905
1 472 157	1 504 292	1 640 179	1 804 993

Die Wochenleistungen der Hochöfen waren am

1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
339 597	362 860	383 925	410 761

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken betragen am

	1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
Osten	90404	79495	86326	86415
Zentral- u. Nord-				
westen	251733	214009	112908	158262
Süden	195361	163141	143793	133590
	537498	456645	343027	378267

Erzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Schienen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Gesamterzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association im Jahre 1904 7 984 886 t gegen 8 730 314 t im Jahre 1903, weist mithin eine Abnahme von 745 428 t oder über 8,5 % auf. Die größte Erzeugung wurde im Jahre 1902 mit 9 284 577 t erreicht. In den letzten sechs Jahren wurden erzeugt:

Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t	Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t
1899	7707736	1902	9284577
1900	6791726	1903	8730314
1901	8852725	1904	7984886

Die nachstehende Tabelle weist die Erzeugung der einzelnen Staaten seit 1901 nach:

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	4362134	4276675	3971987	3520084
Ohio	2189334	2569263	2367416	2082917
Illinois	1345404	1466712	1388434	1279305
Andere Staaten	955853	971927	1002477	1104580
	8852725	9284577	8730314	7984886

Im Jahre 1904 waren keine Clapp-Griffith-Konverter und nur zwei Robert-Bessemer-Anlagen im Betrieb. Dagegen arbeiteten elf Tropenasanlagen gegen acht im Jahre 1903. Ferner wurde in zwei Anlagen Stahl nach dem Bookwalter-Verfahren und in fünf Anlagen Stahl in besonderen Konvertern hergestellt. Alle diese Werke erzeugen Stahlformguß.

Die Erzeugung aller Arten von Bessemerstahlschienen belief sich im Jahre 1904 auf 2 117 789 t; sie ist hinter der des Vorjahres von 2 919 200 t um 801 411 t zurückgeblieben. Die größte Erzeugung von Bessemer-Stahlschienen wurde ebenfalls im Jahre 1902 erreicht, in welchem 2 922 314 t hergestellt wurden. Die folgende Tabelle zeigt den Anteil Pennsylvaniens an der amerikanischen Bessemer-Stahlschienen-Erzeugung während der letzten vier Jahre. In den Zahlen für 1904 sind 12 091 t eingeschlossen, welche durch Neuwalzen alter Schienen hergestellt wurden.

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	1428504	1166800	1204154	814484
Andere Staaten	1453149	1755514	1715046	1303305
	2881653	2922314	2919200	2117789

Preissteigerung von Connellsville-Koks.

Im Jahre 1904 wurde der Connellsville-Koks durchschnittlich mit 1,75 \$ bezahlt, ein Preis, der zwar den niedrigsten Stand seit 1898 darstellt, aber sich doch dem vor dieser Zeit erzielten höchsten Preisen nähert. Im Jahre 1894 betrug der Kokspreis nur 1 \$ f. d. Tonne und stieg im nächsten Jahre auf 1,23 \$, Beträge, die gegenüber dem Durchschnittspreis des Jahres 1904 sehr niedrig erscheinen. Da sowohl der Preis der Grubenfelder als auch Löhne und Allgemeinkosten in den letzten Jahren gestiegen sind, werden die Zeiten des billigen Koks auch kaum wiederkehren. Zur Preissteigerung des Connellsville-

Koks hat auch der Umstand beigetragen, daß verschiedene Versuche unabhängiger Gesellschaften außer halb des genannten Reviers Koks zu erzeugen, gescheitert sind.

Rechtliche Natur des Lizenzvertrages.

Der Kläger hatte von dem Inhaber eines Patentes die Lizenz zur ausschließlichen Benutzung eines elektrischen Schweißverfahrens erworben. Als er nun in Erfahrung brachte, daß das Patent widerrechtlich auch von einer andern Firma, einer Aktiengesellschaft, in Anwendung gebracht wurde, klagte der Lizenznehmer gegen diese auf Schadenersatz. Der erste Richter wies die Klage ab, da er der Meinung war, daß dem Lizenznehmer — abgesehen von der Klage aus dem Verträge gegen den Patentinhaber — keine eignen selbständig verfolgbaren Rechte gegenüber Dritten zustehen; der Kläger erscheine daher zur Erhebung von Ansprüchen gegenüber den widerrechtlichen Benutzern des Patents gar nicht legitimiert. Der in seinen Rechten geschädigte Lizenznehmer legte Berufung ein, worauf das Oberlandesgericht die Klage dem Grunde nach für berechtigt erachtete. Auch das Reichsgericht, bei welchem die beklagte Firma dieses Urteil durch Revision anfocht, billigte die Anschauungen der Vorinstanz. Allerdings, so heißt es in den Gründen, sind Fälle denkbar, in denen der zwischen dem Patentinhaber und dem Lizenznehmer abgeschlossene Vertrag dem letzteren lediglich das Recht zur Benutzung des Patents einräumt, alle übrigen aus dem Patent resultierenden Rechte aber ganz allein dem eigentlichen Inhaber vorbehalten bleiben. Meistens jedoch entspricht es der Absicht der Vertragschließenden und dem von ihnen beabsichtigten wirtschaftlichen Ziele, daß dem Lizenznehmer ein positives Recht an dem Rechte des Patentinhabers eingeräumt wird. Bei der sogenannten ausschließlichen Lizenz — und um eine solche handelt es sich im vorliegenden Falle — wird dem Lizenznehmer jedenfalls das Recht verliehen, die Erfindung für sich allein auszubeuten. Diese Ausbeutung ist aber in der Regel nur dann möglich, wenn der Lizenznehmer in der Lage ist, andere, durch deren Konkurrenz die Benutzung der durch das Patent geschützten Erfindung beeinträchtigt wird, auszuschließen. Diese Befugnis leitet er aus dem Inhalte der Übertragung ab; er hat nicht nötig, die Rechte des Patentinhabers wegen der Patentverletzung Dritter sich zuziehen zu lassen. Zweifellos war daher der Kläger zur Erhebung von Ansprüchen legitimiert. Wenn fernerhin von der beklagten Firma eingewendet wird, sie sei nicht verantwortlich für die Verfehlung einzelner Angestellten ihres großen Betriebs, so kann ein solches Vorbringen nie von ihrer Schadenersatzpflicht befreien. Es ist festgestellt, daß dem technischen Betriebsleiter der beklagten Firma mindestens grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt. 1 1/2 Jahr wurde das geschützte Verfahren von dieser Fabrik widerrechtlich benutzt, und bei mindestens zwei Anlässen hat der Betriebsleiter hiervon Kenntnis erlangt. Er hat sogar Veranlassung genommen, den Arbeitern zu erklären, daß die Anwendung dieses Verfahrens strafbar sei, indessen hat er sich in keiner Weise darüber vergewissert, ob seinem Verbote auch Folge gegeben werde. Ja, er hat es sogar geschehen lassen, daß Fabrikate, bei denen das patentierte Verfahren in Anwendung gebracht worden war, in Verkehr gebracht wurden. Für ein derartig fahrlässiges Verhalten ihres technischen Betriebsleiters war die beklagte Firma voll verantwortlich, denn er war das Willensorgan der Aktiengesellschaft in bezug auf den gewerbetechnischen Betrieb. In dem ihm zugewiesenen Geschäftskreise war er der Vertreter der Gesellschaft. Dem geltend gemachten Anspruch des klagenden Lizenznehmers konnte daher die Berechtigung nicht abgesprochen werden.

Bücherschau.

Werkzeugstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 4 *M.*

Der Wert des Werkes ist durch sein nunmehriges Erscheinen in der zweiten Auflage gekennzeichnet und auch bereits bei seinem ersten Erscheinen an dieser Stelle entsprechend gewürdigt worden.* Es ist bestimmt, den Eisenhüttenleuten, Fabrikanten und Werkmeistern Anleitung zu geben, wie der Werkzeugstahl zu behandeln ist, und enthält eine reiche Sammlung von wertvollen Anweisungen. Leider ist die zweite Auflage fast nur als eine Wiederholung der ersten anzusehen. Der Verfasser hat alles, was zur Vervollständigung hätte dienen können, in eine neue Arbeit gelegt, welche, wünschenswert unter einem andern Titel, wenigstens z. T. als die Fortsetzung anzusehen ist. Wenn ein Wunsch ausgesprochen werden darf, so ist es der um bessere Angaben der Quellen. Die Namen Wedding, Reiser, Ledebur, Osmond sind lediglich als die der Begründer der Theorie, und Reiser noch als ein Vorbild für die Einteilung des Stoffes genannt; es fehlt aber jeder Wink zum Nachschlagen. Auch der Technik selbst — das Feuer, das Schweißen des Stahles, das Richten usw. — hätte die zweite Auflage mehr Raum geben dürfen, da es doch auch für den Techniker der Praxis geschrieben sein soll.

Haedicke.

Konstruktionsstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 8 *M.*

Die großen Fortschritte, welche die Erkenntnis in der Natur des Stahles neuerdings gemacht hat, waren in dem soeben angeführten ersten Werk nicht unterzubringen, ohne demselben einen allzu großen Umfang zu geben und es den praktischen Kreisen zu entfremden. Hierzu kam die neuerdings in die Erscheinung getretene umfangreiche Verwendung des Stahles als Konstruktionsmaterial, welche ihn grundsätzlich von dem trennt, was wir bisher unter „Stahl“ verstanden haben. Leider ist nun auch in dem uns hier vorliegenden Werk der Unterschied zwischen Stahl und Eisen ganz verloren gegangen, und wir finden unter der Bezeichnung „ungehärteter Kohlenstoffstahl“ Material von 0 bis 2,5 % Kohlenstoff aufgeführt. Von seiten der Praxis ist dies lebhaft zu bedauern. Während man früher ganz genau wußte, was „Stahl“ und was „Eisen“ war, finden wir heute anstandslos ein gießbares und oft sogar absichtlich recht weiches, kohlenstoffarmes und ganz unhärtbares Material mit dem Namen „Stahl“ bezeichnet. Hier kann nur Wandel geschaffen werden durch das gute Beispiel, und in diesem Sinne wäre es hoch erfreulich gewesen, wenn der Verfasser einfach etwa den Ausdruck „Kohleneisen“ gewählt hätte, der alles umfaßt, und der nicht zu Mißdeutungen Veranlassung geben kann, wie sie der heute vielfach geradezu nur als Reklame geltende und den einfachen Praktiker irreführende Name „Stahl“ so häufig zuwege gebracht hat.

Das wäre aber auch das Einzige, was an dem vorliegenden Buch auszusetzen sein dürfte. Es enthält in vollständiger Weise all die einschlägigen Errungenschaften der Neuzeit und gibt dem wissenschaftlich gebildeten Fachmann Gelegenheit, sich durchaus auf dem Gebiete der Mikrostruktur, der mo-

dernern Anschauung der verschiedenen Formen des Kohlenstoffes und vor allem der Festigkeitseigenschaften und Brucherscheinungen des Kohleneisens zu unterrichten.

Haedicke.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.

Von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preußischem Geheimen Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of iron and steel“. Dritter Band. Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig, 1905.

Die vorliegende zweite Lieferung des dritten Bandes behandelt in unmittelbarer Fortsetzung des Schlusses der ersten Lieferung die Gichtgase des Hochofens und deren Verwendung. Es folgt darauf die Erörterung des abwärts sinkenden Stromes der festen Grundstoffe, die Anleitung zur Berechnung einer zweckmäßigen Beschickung und die Betrachtung über den Einfluß des Möllers auf die Erzeugung der verschiedenen Roheisensorten; es schließt sich dann, soweit das noch erforderlich war, die Untersuchung des gegenseitigen Einflusses des aufsteigenden Gasstromes und des niedersinkenden Stromes fester Stoffe an. Gegenüber dem gleichen Abschnitt der in den sechziger und siebziger Jahre erschienenen ersten Auflage hat naturgemäß eine vollständige Neubearbeitung vorgenommen werden müssen, wobei der Verfasser die Fortschritte der Technik in Theorie und Praxis bis in die neueste Zeit berücksichtigt hat. Unter anderem möge hervorgehoben werden, daß die Kapitel über Reinigung und Ausnutzung der Gase eine ihrer Wichtigkeit entsprechende ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen und mehrere wohlgelegene Tafeln erläuterte Behandlung erfahren haben.

Die englische Goldminenindustrie. Von Dr. Max Epstein, Gerichtsassessor. Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Heft 4. Verlag O. V. Böhmert, Dresden 1904. Preis 8 *M.*

In dem vorliegenden Buch ist der wohlgelegene Versuch gemacht worden, das Rechts- und Wirtschaftsleben der englischen Goldminenindustrie wissenschaftlich darzustellen. Da das Material durch die Einwirkung der eingangs genannten Gesellschaft, größtenteils unmittelbar aus der Praxis, durch Erkundigungen an den maßgebenden Stellen, Rücksprache mit den leitenden Personen, Durcharbeiten des Jahresberichte usw. gesammelt wurde und der Verfasser außerdem Gelegenheit hatte, sich längere Zeit in England aufzuhalten, so dürfte das Buch sowohl für den wissenschaftlichen Forscher (Nationalökonom, Juristen) als auch für den Kaufmann, Bankier und den an Goldgruben interessierten Laien von wesentlichem Nutzen sein. Die südafrikanische Goldindustrie ist der Bedeutung des Goldfeldes und der Beteiligung des deutschen Kapitals entsprechend ausführlich behandelt, und besonders die beiden wichtigsten Punkte, die Arbeiter- und die Selbstkostenfrage, haben die gebührende Berücksichtigung erfahren.

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 21 Seite 1013.

Fissené, V.: *Umwandlungstabelle: I. der deutschen Gewichte in englische tons, cwt., qrs. et lbs.; II. von Fuß bzw. Zoll in m bzw. mm.* Köln 1904, Paul Neubner. 2 *M.*

Die Tabellen sind an und für sich geeignet, bei unseren mannigfaltigen Beziehungen zu England, namentlich im kaufmännischen und Seeverkehr, viel zeitraubendes Rechenwerk zu ersparen. Sie würden indessen weit mehr noch eine derartige Aufgabe erfüllen, wenn der Verfasser im I. Teil seiner Arbeit sich nicht darauf beschränkt hätte, nur kg in englische tons umzuwandeln, sondern auch das gegenteilige Verhältnis berücksichtigt hätte. Dann würden die Tabellen auch für den Techniker, z. B. bei der Lektüre englischer Fachschriften, in denen Maße und Gewichte eine wesentliche Rolle spielen, mit Vorteil zu gebrauchen gewesen sein. Allerdings hätte für diesen Zweck die englische ton nicht zu dem im Handel üblichen Gewicht von 1015, sondern zu dem tatsächlichen Gewicht von 1016 kg angenommen werden müssen.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn 1905. Herausgegeben von S. Heller. 38. Jahrgang. Wien 1904, Alfred Hölder. 2 Bände geb. 19 *M.*

Ein Werk, das wie das vorliegende, durch mehrere Dezennien von Jahr zu Jahr auf Grund der bei seinem Gebrauch gesammelten Erfahrungen ausgestaltet und vermehrt worden ist, bedarf einer besonderen Empfehlung nicht mehr. Es genügt, auf das Erscheinen des neuen Jahrgangs hinzuweisen und zu erwähnen, daß auch für ihn das Streben des Herausgebers nach Verbesserung des Inhalts an den verschiedensten Punkten sichtbar geworden ist. Wir führen hier nur an: die Erweiterung der währungsstatistischen Tabellen, die Aufnahme von Bilanzstatistiken und, was für den Techniker von besonderem Interesse sein dürfte, die Besprechungen der Kartelle bzw. Konventionen für Achsen, Grubenschienen, Waggonen usw., der Händlersyndikate in Eisenprodukten u. a. m.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bunsen, Robert: *Gesammelte Abhandlungen.*

Im Auftrage der Deutschen Bunsen-Gesellschaft herausgegeben von Professor W. Ostwald und Privatdozenten M. Bodenstein. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann. 3 Bände 50 *M.*, geb. 54 *M.*

Reiswitz, W. G. H., Frh. von: *Gründet Arbeitgeberverbände.* (Sozialwirtschaftliche Zeitfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 3.) Berlin 1904, Otto Elsner. 0,80 *M.*

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Gültig vom 1. Mai 1905 ab. Im Reichseisenbahnname durchgesehene Ausgabe. Berlin 1905, Julius Springer. Kart. 0,60 *M.*

Satler, G., Ingenieur: *Elektrische Traktion.* (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königsworther, Band XI.) Mit 123 Abbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 4,20 *M.*

Kienitz, R. v., Regierungsrat: *Zur Verstaatlichung des Kohlenbergbaues.* Berlin 1905, Georg Stilke. 0,50 *M.*

Pirani, Dr. M. v.: *Moderne Temperaturmessung.* (Sonderabdruck aus der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“.) Berlin 1904, Administration der F. „D. M.“ 0,75 *M.*

Wilda, Hermann: *Die Dampfturbine als Schiffsmaschine.* (Sonderabdruck aus: Wilda, Die Schiffsmaschinen.) Mit 19 Textabbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 1 *M.*

Étude théorique des alliages métalliques, par Léon Guillet, docteur ès-sciences, ingénieur des Arts et Manufactures. Avec 117 fig. Paris VIe 1904, Vve. Ch. Dunod. 7 fr. 50.

Tille, Dr. A.: *Der Wettbewerb weißer und gelber Arbeit in der Industrie.* Berlin 1904, Otto Elsner. 1 *M.*

Baum, Dr. Georg: *Handbuch für Gewerbe-gerichte.* Berlin 1904, Georg Reimer. 8 *M.*, geb. 9 *M.*

Harmening, Dr. jur.: *Die notwendige Entwicklung der Industrie zum Trust.* (Sonderdruck.) Berlin 1904, Verlag der Archiv-Gesellschaft. 0,50 *M.*

Pickersgill, W., Diplom-Ingenieur, Professor: *Lasthebenmaschinen.* Sammlung ausgeführter Konstruktionen. 32 Tafeln. Stuttgart 1904, Konrad Wittwers Verlag. Geb. 6,50 *M.*

Ehrenwerth, Josef Gängl von, Professor: *Festschrift zur Enthüllungsfeier des Denkmals für Peter Ritter von Tunner in Leoben.* Mit 1 Abbildung des Denkmals. Leoben 1905, Ludwig Nüßler. 0,90 *M.*

Rouillon, Louis: *Das Zeichnen von Hebe-däumen, unrundern Scheiben usw.* Aus dem Englischen frei übersetzt von Ingenieur Dr. phil. R. Grimshaw. Mit 16 Textfiguren. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. 0,50 *M.*

Schmiedel, Ottomar: *Die Sheddachbauten, Parallel- oder Sägedachbauten.* Mit 75 Textabbildungen und 4 photolithograph. Tafeln. Zweite Auflage. Berlin 1904, W. & S. Loewenthal. 4 *M.*

Seyffart, Dr. J.: *Kesselhaus- und Kalkofen-Kontrolle auf Grund gasometrischer, kalorimetrischer usw. Untersuchungen.* Mit 30 Abbildungen. Zweite Auflage. Magdeburg und Wien 1904, Schallehn & Wollbrück. Geb. 8 *M.*

Sperlich, A.: *Reform der Unkostenberechnung in Fabrikbetrieben.* Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. Geb. 5 *M.*

Stephan, P., Regierungsbaumeister: *Die technische Mechanik. I. Teil. Mechanik starrer Körper.* Mit 255 Figuren im Text. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 7 *M.*

Kundt, Dr. Walther: *Die Zukunft unserer Überseehandels.* Eine volkswirtschaftliche Studie. Berlin 1904, Franz Siemenroth. 3 M.

Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgaben mit Anmerkungen. Taschenformat. 22^a Patentgesetz vom 7. April 1891. Erläutert von Prof. Dr. jur. R. Stephan. Sechste Auflage. Berlin 1904, J. Guttentag. Geb. 2 M. 23. Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. Herausgegeben von weiland Dr. E. v. Woedtke. Achte Auflage, neu bearbeitet von Franz Caspar, Direktor im Reichsamte des Innern. Ebendas. Geb. 2,50 M.

Guarini, Émile: *La Télégraphie sans Fil. L'oeuvre de Marconi.* Traduit du „Scientific American“. Bruxelles, Ramlot Frères et Soeurs.

Guttman, Dr. Leo F.: *Prozenttabellen für die Elementaranalyse.* Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg und Sohn. Geb. 2,40 M.

Reif, Heinrich: *Das österreichische Bergschadenrecht.* Wien 1904, Manzsche Hof-Verlagshandlung. 2,40 Kr.

Étude théorique et pratique sur la vaporisation, par E. Wickersheimer, ingénieur en chef des Mines. Paris VI^e 1904, Vve. Ch. Dunod. 3 fr. 50.

Teichmann, A., Ingenieur: *Zahlenbeispiel zur statischen Berechnung von massiven Dreigelenkbrücken vermittelt Einflußlinien.* Mit 4 lithographierten Tafeln. Wiesbaden 1904, C. W. Kreidels Verlag. 2,40 M.

Keiser, Karl: *Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer.* Mit 24 Textfiguren und 23 Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 3 M.

Klein, Dr. Jos.: *Anorganische Chemie.* Vierte Auflage (Sammlung Göschen, Bd. 37). Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 M.

Lapostolet, N.: *Traité général de l'emploi de l'électricité dans l'industrie minière.* Avec 67 figures. Paris 1904, Vve. Ch. Dunod. 4,50 Fr.

Kataloge. Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle-Saarbrücken: *Generatoren, Patent Morgan, für jede Kohle.*

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Der am 16. Februar abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung lagen die folgenden Anträge des Beirats vor: Es wird vorgeschlagen, bei der Jahresabrechnung für 1905 die beiden Monate Januar und Februar außer Anrechnung zu lassen. Bezüglich der Verkaufsmaßnahmen wird vorgeschlagen, soweit die Abschlüsse noch nicht erfolgt sind, in erster Linie halbjährliche Verkäufe abzuschließen und für den Fall, daß seitens der Abnehmer auf Jahresabschlüsse bestanden wird, diese nur mit einem Preisaufschlag von 50 $\frac{3}{4}$ f. d. Tonne zu tätigen. Maßgebend für diesen Beschluß war die Tatsache, daß durch die in Aussicht stehende Bergesetznovelle dem Bergbau voraussichtlich eine Reihe Lasten auferlegt werden, die eine Steigerung der Selbstkosten im Gefolge haben. Diese Anträge werden von der Versammlung angenommen.

Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht über den Monat Januar ist zu entnehmen: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug bei 25 $\frac{1}{4}$ Arbeitstagen 6359740 t, dagegen der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 2697031 t. Der Absatz ist also gegen die obige Ziffer um 3662709 t = 57,59% zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 2815773 t = arbeits-täglich 111516 t. Von diesem Absatz entfallen auf: Selbstverbrauch für Kokereien, Brikettanlagen usw. 1004707 t = 30,17%; Landdebit für Rechnung der Zechen und Deputatkohlen 135606 t = 4,07%; Lieferungen auf alte Verträge 46254 t = 1,39%; Versand für Rechnung des Syndikats 1510464 t = 45,36%. Da der Gesamtabsatz 3330209 t, die Förderung aber nur 2815773 t betragen hat, sind von den Zechenlagern versandt worden 514436 t. In diesen Mengen sind Koks und Briketts, in Kohlen umgerechnet, ent-

halten. Es wurden ferner von den Lagern, einschließlich der von uns vom Reederkonto übernommenen Lager, 116023 t Kohlen und 18323 t Briketts im Januar d. J. abgesetzt.

Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim.

Nach einer Mitteilung der Firma Fried. Krupp A.-G. hat die Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim den Betrieb der Stahl- und Walzwerke aufgenommen. Auf der Friedrich-Alfred-Hütte werden folgende Erzeugnisse hergestellt: Roheisen jeder Art, Siemens-Martin-Stahl (basisch), Thomasstahl, und an Walzfabrikaten: 1. Halbfabrikate (vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen), 2. Formstahl in den verschiedenen Profilen, 3. Eisenbahn-Oberbau-Material (Schienen und Schwellen in den verschiedenen Gewichten und Profilen, Laschen und Unterlagsplatten, Zungenschienen, Radlenker usw.), 4. Stabeisen aller Art. Die Gußstahlfabrik in Essen befaßt sich wie bisher mit der Erzeugung von Tiegel-Gußstahl, Siemens-Martin-Stahl (sauer und basisch), Bessemerstahl, Puddelstahl und der aus diesen Stahlsorten hergestellten Gegenstände, mit alleiniger Ausnahme von Stahlschienen.

25jähriges Jubiläum der Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Am 1. März d. J. begehen die Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer und ihr Gründer und derzeitiger oberster Leiter, Generaldirektor Heinrich Kleyer, ihr 25jähriges Jubiläum. Es sei bei dieser Gelegenheit ein kurzer Rückblick auf den Werdegang dieses Werkes geworfen, welches sich aus den

kleinsten Anfängen zu dem heute umfangreichsten industriellen Großbetrieb Frankfurts a. M. entwickelt hat. Den Grundstein legte Heinrich Kleyer im Jahre 1880, indem er zu Frankfurt a. M. ein Maschinen-geschäft für den Verkauf zunächst von englischen Fahrrädern einrichtete und sich bemühte, durch eine energische Propaganda für den Fahrradsport ein umfassendes Absatzfeld als Grundlage für eine erfolgreiche Fabrikation zu schaffen. 1881 ging er bereits dazu über, selbst Fahrräder zu bauen und — als Erster in Deutschland — die Fabrikation derselben unter Anwendung eines geschlossenen Systems von Arbeitsmaschinen im großen Stile einzuleiten. Der enorme Aufschwung, der durch die Verwendung des Fahrrades als Sportmittel und späterhin als Verkehrsmittel im Laufe der 80er und 90er Jahre hervorgerufen wurde, hat dem Kleyerschen Unternehmen reiche geschäftliche Erfolge gebracht, so daß man im Jahre 1889 zu einer mit allen Mitteln der modernen Technik ausgerüsteten Fabrikanlage schreiten konnte, welche späterhin durch umfassende Erweiterungsbauten ständig vergrößert werden mußte. Im Jahre 1895 wurde das Werk in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, welche, unter der alten Oberleitung stetig weiter wachsend, im Jahre 1896 den Schreibmaschinenbau, 1899 den Motorwagenbau und im Jahre 1902 den Motorradbau aufnahm. Auch auf diesen Gebieten hat das Werk eine ausgedehnte Tätigkeit entwickelt, welche seinem Namen bekanntermaßen einen Weltruf verschafft hat.

Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck.

Wie in verschiedenen Tageszeitungen berichtet wurde, ist die Errichtung einer neuen Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck geplant. Dieselbe soll am unteren Lauf der Trave gebaut werden, wo genügend Tiefwasser für große Seedampfer vorhanden ist und gleichzeitig auch Elbkähne anlegen können. Die Anlage soll zwei Hochöfen enthalten; Koks soll aus englischen, eventuell auch aus westfälischen Kohlen, die auf dem Wasserwege zu beziehen sind, auf dem Werke selbst dargestellt werden, während die Erze vom Mittelmeer oder aus Schweden und Norwegen eingeführt werden sollen. Es wird mit einer jährlichen Erzeugung von 124 000 t, davon 83 000 t Hämatit- und 41 000 t Gießereiroheisen, gerechnet. Das Anlagekapital für die Hochofenanlage einschließlich 70 Koksöfen soll 5 500 000 *M* und das Betriebskapital 1 500 000 *M* betragen, so daß insgesamt 7 000 000 *M* erforderlich sind.

Stahlwerk Mannheim.

Der Geschäftsbericht weist gegenüber den früheren Jahren eine Besserung auf. Es beträgt der Betriebsüberschuß für das Betriebsjahr 144 798,14 *M* gegenüber 91 577,63 *M* im Vorjahre. Auch dieses Jahr sind die Abschreibungen wieder reichlich bemessen worden. So wurden einige Konten wieder bis auf 1 *M* abgeschrieben, während bei den Mobilien und Utensilien nur der Materialwert eingestellt ist. Zur Deckung der gesamten sich auf 58 142,15 *M* belaufenden Abschreibungen wurden dem Reservefonds noch 2 462,27 *M* entnommen, so daß derselbe sich auf 153 610,92 *M* beläuft. Der Versand hat sich gegenüber den früheren Jahren wesentlich gehoben und ist auch das Werk zurzeit ausreichend beschäftigt.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik.

Die Geschäftslage im abgelaufenen Betriebsjahr war nach dem Bericht für 1903/04 immer noch ungünstig und der Fabrikationsgewinn reichte ebenso wie

im Vorjahre nicht hin, um die Abschreibungen und Unkosten zu decken. Die für 30. September 1904 aufgestellte Bilanz weist, einschließlich 140 *M* für verfallenen Dividendenschein, einen Brutto-Fabrikationsgewinn von 728 038,33 *M* nach. Hiervon sind zu bestreiten: die Abschreibungen mit 548 566,13 *M*; Zinsen, Steuern, Provisionen und Handlungsunkosten mit 1 125 550,83 *M*; zusammen 1 674 116,93 *M*, so daß abzüglich des Bruttogewinnes von 728 038,33 *M* ein Verlust von 946 078,33 *M* verbleibt, zu dem der Vortrag aus 1902/03 mit 544 714,75 *M* hinzutritt, wonach ein Verlustsaldo von 1 490 793,38 *M* vorzutragen bleibt.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das am 31. Dezember 1904 endende Vierteljahr betrug der Reingewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 21 458 734 *g*. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibung und Rücklagen für den Reservefonds 4 385 127 *g*, so daß ein Saldo von 17 073 607 *g* verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr belaufen sich auf 5 922 850 *g*, dem Tilgungsfonds wurden 1 012 500 *g* zugewiesen. Von dem Restbetrage von 10 138 257 *g* wurden 1 1/4% Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 804 919 *g* verteilt; es ergibt sich demnach ein Überschuß von 3 833 338 *g*, der sich unter Hinzurechnung der Vorträge aus den früheren Vierteljahren mit 2 392 306 *g* auf 6 225 644 *g* erhöht. Hiervon gehen ab für Tantiemen, Berichtigungen von Inventurabschätzungen und andere Zwecke 1 135 029 *g*, so daß ein unverteilter Saldo von 5 090 615 *g* verbleibt, der für Bezahlung von Bauten und andere Kapitalaufwendungen zur Verfügung gehalten wird. Im letzten Vierteljahr des Jahres 1903 stellte sich der Reingewinn auf nur 15 037 181 *g*, die vorliegende Bilanz weist demnach gegenüber diesem Vierteljahr eine Zunahme von 6 500 000 *g* auf. Das beste vierte Vierteljahr seit der Organisation der Corporation war dasjenige von 1902, in welchem sich der Reingewinn auf 31 985 757 *g* oder 10 000 000 *g* mehr, als in dem Berichtsvierteljahr belief.

Société Anonyme Métallurgique Dniéproviennne (Rußland).

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 2 425 043,04 Rubel (gegen 1 959 993,24 Rubel im Vorjahre), wobei die Beträge von 149 830,30 Rubel für Amortisierung auf das Inventar des alten, außer Betrieb gesetztes Bessemerwerks und 147 689,85 Rubel für Verluste durch Brandschaden berücksichtigt sind. Aus dem Reingewinn wurde nach 834 520,65 Rubel weiteren Abschreibungen eine 12prozentige Dividende mit 1 080 000 Rubel ausgeschüttet und der Rest von 345 991,55 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Métallurgique Russo-Belge (Rußland).

Die Kokserzeugung betrug 275 835 t, die Hochöfen lieferten 194 965 t Roheisen, die Stahlwerke 187 581 t Stahlblöcke, wovon 22 834 t im Martinofen hergestellt wurden. Die Erzeugung der Walzwerke stellte sich auf 114 870 t. Die Bilanz ergibt nach 825 000 Rubel Abschreibungen einen Überschuß von 1 726 042,29 Rubel, aus dem eine ordentliche Dividende von 6% mit 900 000 Rubel und eine außerordentliche Dividende von 7,50 Rubel für die Aktie mit 450 000 Rubel verteilt wurden, während der Vortrag auf neue Rechnung 333 300,27 Rubel betrug.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gustav Lentz †.

Nach kurzem schweren Leiden verschied am 2. Februar im Alter von 68 Jahren der Zivilingenieur Herr Gustav Lentz in Düsseldorf.

Friedrich Gustav Lentz wurde am 17. Juni 1836 zu Kiewo bei Königsberg als ältester Sohn des Rittergutsbesitzers R. Lentz geboren. Auf dem Lande erzogen, trat er mit 12 Jahren in das Gymnasium, die damalige „höhere Bürgerschule“ in Königsberg ein, die er jedoch nur bis Ostern 1852, bis zur Untersekunda, besuchte, da seine Mutter durch den plötzlichen Tod des Vaters mittellos wurde. Gustav Lentz sollte nun ein Handwerk erlernen und trat zu diesem Zweck als Formerlehrling in die Maschinenfabrik von Rudolph & Drewitz in Thorn, die damalige „Johannahütte“, ein. Außer der Formerei erlernte er hier die Tischlerei und Schlosserei und kam dann auf das technische Bureau, wo er mit Zeichnen und Maschinen-Aufnahmen beschäftigt wurde. Vom Oktober 1853 bis August 1855 besuchte er durch Vermittlung seiner Verwandten die Königl. Provinzial-Gewerbeschule in Graudenz, bestand sein Abiturienten-Examen und studierte dann, durch ein Stipendium unterstützt, auf dem Königlichen Gewerbe-Institut zu Berlin vom Oktober 1855 bis August 1859. Er nahm hierbei an den praktischen Arbeiten in der Werkstatt teil, arbeitete ein halbes Jahr als Former in der Königl. Eisen gießerei in Berlin und erhielt bei seinem Abgang von der Anstalt nach vorzüglich bestandnem Examen die erste öffentliche Auszeichnung; durch ministeriellen Erlaß wurde ihm die während seiner praktischen Arbeitszeit von ihm eigenhändig angefertigte Drehbank zum Geschenk gemacht.

Von der Akademie aus erhielt er Stellung bei Borsig in Berlin als Konstrukteur im Lokomotivbau und blieb bei dieser Firma bis zum Juli 1862, wo ihn sein Chef zum Studium der Londoner Ausstellung nach England entsandte. Lentz beschloß in England zu bleiben und fand in der damals etwa 7 Jahre bestehenden Lokomotiv- und Werkzeug-Maschinenfabrik von Beyer, Peacock & Co. in Manchester Stellung als Konstrukteur im Lokomotivbau, ging dann im Jahre 1865 nach Glasgow zu Dubs & Co., wo er ebenfalls

im Lokomotivbau Beschäftigung fand, bis er im März 1866 von der Firma Schwartzkopf engagiert wurde, bei der er den Lokomotivbau einrichtete und Bureauchef der neugeschaffenen Lokomotiv-Abteilung wurde. Im Jahre 1870 übernahm er die Stellung des Oberingenieurs in der „Norddeutschen Fabrik für Eisenbahn-Betriebsmaterial“, gab sie am 1. Juli 1872 jedoch wieder auf, um die Lokomotivfabrik „Hohenzollern“ in Düsseldorf einzurichten, deren Projektierung und Bau ihm übertragen war. Das Ziel seines Strebens und Schaffens, welches er sich als 26-jähriger junger Mann in England gesteckt hatte, einst eine Lokomotivfabrik nach eigenen Erfahrungen zu bauen und zu leiten, hatte er nach 10-jähriger, harter unermüdlicher Arbeit erreicht. Rastlos tätig und in nimmer ermüdender Schaffenskraft widmete Lentz als technischer Direktor 17 Jahre dem Werk seine Dienste. Am 1. März 1889 gab er seine Stellung als Direktor auf und ließ sich als Zivil-Ingenieur in Düsseldorf nieder, um sich ganz seiner neuesten Erfindung, dem „ankerlosen Lokomotivwellrohrkessel“, widmen zu können. Leider erfüllten sich die Hoffnungen nicht, welche

er und mit ihm so viele hervorragende Eisenbahnfachleute auf diese Erfindung gesetzt hatten. Auf alle seine weiteren Erfindungen und Verbesserungen von Lokomotivkonstruktionen hier einzugehen, würde zu weit führen; dieselben sind s. Zt. in weitesten Eisenbahnfachkreisen hinlänglich gewürdigt worden. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist der Dahingeschiedene ein treues Mitglied gewesen, welches besonders zur Pflege der technischen Seite der Vereinstätigkeit durch verschiedene Vorträge, u. a. über feuerlose Lokomotiven, wertvolle Beiträge geliefert hat.

Obwohl ihm im Leben Sorgen und Enttäuschungen aller Art nicht erspart blieben, bewahrte sich der Verstorbene doch bis an sein Lebensende einen bewundernswürdigen Lebensmut und ungebrochene Tatkraft. In allen seinen Stellungen, sowohl als Untergebener wie später als Vorgesetzter, hat er sich hohe Sympathien zu erwerben gewußt und sich in den Herzen aller, die ihn kannten, ein unvergängliches Denkmal gesetzt.

R. I. P.



Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Frank, Professor Dr. (Charlottenburg): *Über Kalkstickstoff*. Vortrag, gehalten im „Klub der Landwirte“ zu Berlin.

Neue allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln. Bericht über den Stand der Angelegenheit, von C. Bach, Kgl. Württembergischem Baudirektor, Professor. (Sonderabdruck.)

Gast, Fritz: *Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika*. Inaugural-Dissertation.

Demaret-Freson, Jules, *Ca Concurrence des Minerais de Manganèse du Brésil et du Caucase*. — *Les Champs de Manganèse de la Tomakovka*.

— *Les Hauts-Fourneaux Américains à roulement rapide et à grande production*.

— *Hauts-Fourneaux au Bois et Gisements de Minerais de Fer*.

— *Les Hauts-Fourneaux d'Almaznaïa*.

— Sieben verschiedene Arbeiten über Gewinnung und Bearbeitung von Gold, Silber, Kupfer usw.

Außerdem sind der Bibliothek überwiesen:

1. von Herrn Ingenieur Eugen Kuederling, Düsseldorf, verschiedene Jahrgänge technischer und naturwissenschaftlicher Zeitschriften sowie eine Anzahl Werke über Chemie und Eisenhüttenkunde;

2. von Frau Witwe Hermann Hueck, Düsseldorf, aus der Büchersammlung ihres verstorbenen Gatten eine Reihe von Werken aus dem Gebiete der Physik, Chemie, Eisenhüttenkunde usw.

Den Genannten sei auch an dieser Stelle für ihre freundlichen Zuwendungen bestens gedankt!

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Blauel, C., Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Düsseldorf-Oberkassel, Luegallee 114 I.

Dantz, Dr., Bergwerksdirektor, Berlin W., Brückenallee 26 I.

Fischer, R., Ingenieur, Budapest, Csaszarfürdő 44.

Hilger, Geheimer Bergrat, Generaldirektor der Vereinigte Königs- und Laurahütte, Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 50.

Junghann, Geheimer Bergrat, Generaldirektor a. D., Berlin W., Drakestr. 1.

Kayser, M., Generaldirektor der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.

Kirchrath, H., Ingenieur und Bureauchef der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. Ruhr.

Körösi, Emil, Hütteningenieur, Direktor der Waggonfabrik Phönix, Abt. Stahlwerk, Riga, Rußland.

Krieger, Richard, Hütteningenieur, Vorstand des Stahlwerks Krieger Akt.-Ges., Düsseldorf, Gartenstr. 79.

Mayer, Léon, Dipl.-Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks, Düdelingen, Luxemburg.

Mueller, Ottomar, Hütteningenieur, Betriebsassistent bei den Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerken vormals Munscheidt & Cie., Gelsenkirchen.

Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Vaalserstraße 99.

Schneider, Karl, Oberingenieur, Koblenz, Mainzerstr. 23.

Schumacher, A., Direktor der Schwarzblech-Vereinigung G. m. b. H., Köln, Karolingerring 31.

Schütte, Wilhelm, Ingenieur und Betriebsleiter der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Wember, Gustav, Direktor der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft, Eisleben.

Neue Mitglieder.

Asher, Theodor, Dr., Inhaber eines öffentlichen Laboratoriums, Duisburg, Marienstr. 12

Becker, L., Ingenieur, Düsseldorf, Charlottenstr. 69.

Bröse, Hans, Geschäftsführer der Hannoverschen Eisenhandlung G. m. b. H., Hannover, Prinzenstr. 10.

Hennes, Aug., Gießerei-Ingenieur der Akt.-Ges. Weser, Bremen, Rosenkranz 13.

Kleine, Arnold, Chemiker bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Umlandstr. 61.

Koenig, Otto, Betriebsingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Nürnberger Werk, Nürnberg, Landgrabenstraße 88.

Lippert, J. P., Ingénieur, Société métallurgique de Périgord, Fumel, Lot et Garonne, France.

Nieten, H., Bauingenieur des Aachener Hütten-Aktienvereins, Abt. Esch, Esch a. d. Alzette, Luxemburg.

von Nostiz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Hütteningenieur, Ruhrort, Kaiserstr. 16.

Rupprecht, Heinr., Dipl.-Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Bleibtreustr. 11 I.

Tobias, Gustav, Bureauchef der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Verstorben:

Boeddinghaus, Jul., Düsseldorf, Stefaniestr.

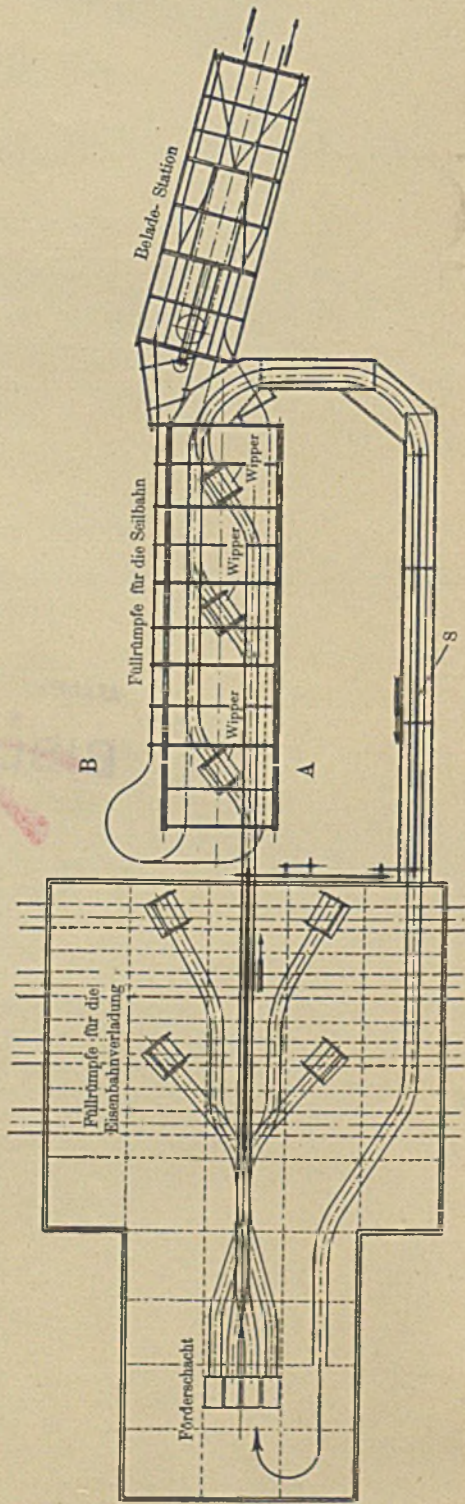
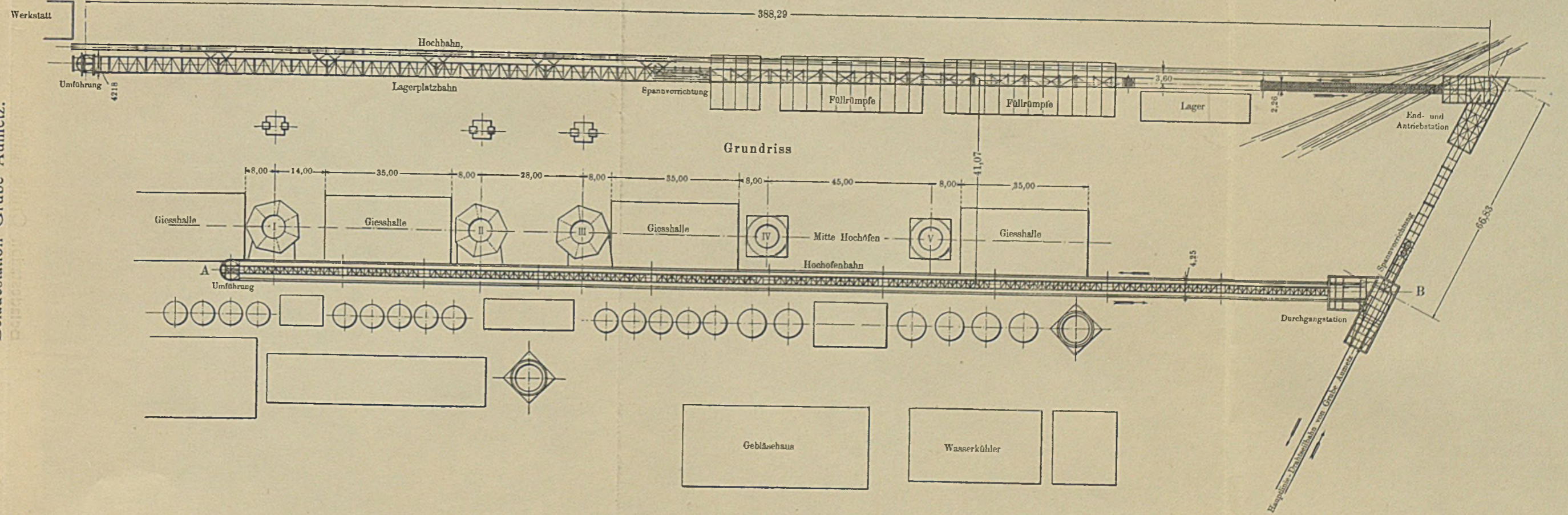
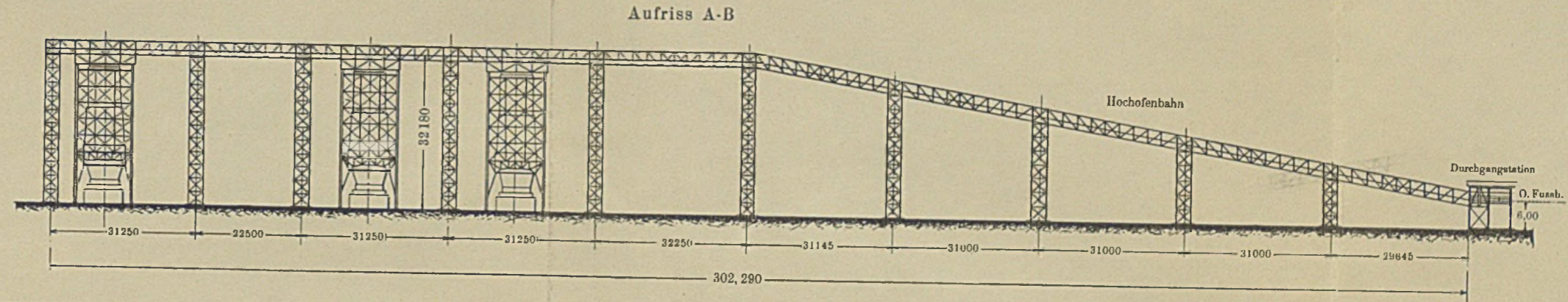
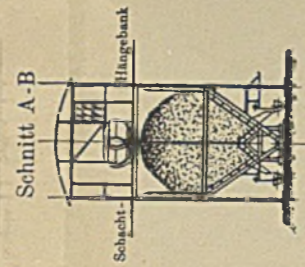
Huffelmann, Wilhelm, Ingenieur, Duisburg.

Mohr, Jacob, Bredenev b. Essen a. Ruhr.



Otto'sche Drahtseilbahn

für den Erztransport von Aumetz nach Kneuttingen i. Lothr.
ausgeführt von J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft, Köln.



Beladestation Grube Aumetz.

Entladung und Situation auf der Grube Kneuttingen.