

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 34.

24. August 1911.

31. Jahrgang.

Ueber die Wärmebehandlung der Stähle.

Von Dozent Dr.-Ing. H. Hanemann in Charlottenburg.

(Mitteilung aus der Metallographischen Abteilung des Eisenhüttenmännischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.)

Es ist bekannt, daß sich die mechanischen Eigenschaften der Stähle durch Glühen, Abschrecken und Anlassen beträchtlich verändern. Die Härte, Festigkeit, Zähigkeit und Elastizität der Stähle nehmen erst durch das Härten das für die Verwendung erforderliche Maß an. Die Erzeuger oder Benutzer von Stahlwaren ermitteln durch Versuche die für ihre Sorten günstigste Wärmebehandlung, da bisher Gesetzmäßigkeiten, die für die Veränderung der mechanischen Eigenschaften der Stähle durch Wärmebehandlung gelten, nicht in ausreichender Weise bekannt sind. Um solchen Gesetzmäßigkeiten nachzugehen, ist in der metallographischen Abteilung des eisenhüttenmännischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin eine planmäßige Untersuchung über den Einfluß der Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften der Stähle begonnen worden. Die ersten Ergebnisse sollen im folgenden mitgeteilt werden.

Die nachstehend beschriebene Untersuchung ist mit reinen Kohlenstoffstählen von 1,10 bis 1,56 % Kohlenstoffgehalt durchgeführt worden. Die Stähle wurden in dankenswerter Weise von der Sandvikens Järnverksaktiebolag, Sand-

viken, Schweden, zur Verfügung gestellt und lagen in Form gezogener Drähte von 5 mm Dicke vor. Es wurden Stücke von je 20 cm Länge auf verschiedene Weise gehärtet, angelassen und geprüft. Durch die geringe Dicke der Proben war gewährleistet, daß die Gefügeveränderungen bei den Härtevorgängen durch den ganzen Querschnitt gleichmäßig auftraten. Die Herstellung der Drähte durch Zug gab die Sicherheit eines überall gleichen Querschnittes. Die Prüfung erstreckte sich auf Ermittlung einiger mechanischer Eigenschaften nach dem Härten, nämlich der Zerreißeigenschaft, Dehnung, Fließgrenze und Querschnittsverminderung und ferner der Bruch- und der Gefügebesehaffenheit; in weiteren Versuchsreihen wurde der Einfluß der Anlaßzeit untersucht. Die Versuche zur Ermittlung der mechanischen Eigenschaften nach dem Härten sind von Dipl.-Ing. A. Jung als Doktor-Ingenieur-Arbeit ausgeführt worden;* die Versuche zur Festlegung der Wirkung der Anlaßzeit sind Diplomarbeiten der Herren E. H. Schulz und F. Turk. Die chemische Zusammensetzung und Festigkeit der untersuchten Stähle im Anlieferungszustande ist aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften der Stähle im Anlieferungszustande.

Stahl	Chemische Zusammensetzung					Zerreißeigenschaft kg/qmm	Fließgrenze kg/qmm	Dehnung auf 100 mm Meßlänge %
	C %	Mn %	St %	P %	S			
1	0,99	0,24	0,081	0,021	Spur	65,95	57,08	7,25
2	1,15	0,33	0,028	0,020	„	66,66	57,44	7,00
3	1,22	0,46	0,032	0,027	„	66,67	57,74	8,10
4	1,33	0,29	0,024	0,023	„	64,93	55,45	8,45
5	1,45	0,40	0,020	0,028	„	73,04	66,67	5,35
6	1,56	0,28	0,012	0,031	„	67,43	60,00	4,84

Das Erhitzen der Proben geschah in einem Salzbad, das Abschrecken in Wasser, Oel und einem Blei-Zinn-Bade. Das Anlassen wurde in siedendem Oel und in einem Blei-Zinn-Bade vorgenommen. Um zunächst einen Anhalt für die beste Abschrecktemperatur zu gewinnen, wurden die Stäbe von

verschiedenen Hitzegraden in Wasser abgeschreckt und die Zerreißeigenschaft der abgeschreckten Proben bestimmt. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 2

* A. Jung: Studie über die Einwirkung thermischer Behandlung auf die Festigkeitseigenschaften und Mikrostruktur hypereutektischer Stähle. Berlin 1911.

Zahlentafel 2. Zerreißfestigkeit der glasharten Stähle nach dem Abschrecken von verschiedenen Temperaturen in Wasser von Zimmertemperatur. Erhitzungsdauer 10 Minuten.

Stahl	C %	Abschrecktemperaturen							
		760° C	800° C	850° C	900° C	950° C	1000° C	1050° C	1075° C
1	0,99	44,95	29,61	17,07	14,42	10,07	6,37	—	—
2	1,15	53,61	52,75	43,73	35,78	21,51	16,82	—	—
3	1,22	—	48,62	47,88	50,71	37,77	24,92	17,17	—
4	1,33	—	51,43	54,38	54,63	41,23	30,22	20,03	—
5	1,45	—	61,42	61,72	60,91	42,66	38,88	29,41	—
6	1,56	—	51,28	48,87	51,18	55,40	52,19	49,28	42,45

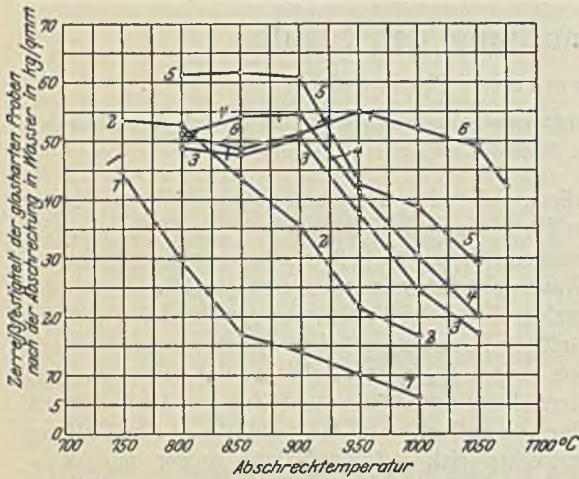


Abbildung 1. Festigkeiten der glashart gehärteten Stähle bei verschiedenen Abschrecktemperaturen.

werte durch Fettdruck hervorgehoben. Man erkennt, daß bei der Erhitzung des Stahles mit 0,99% Kohlenstoff ein Temperaturbereich von geringer Ausdehnung eingehalten werden muß, während man für die Erhitzung der höher gekohlten Stähle größeren Spielraum hat, sofern es auf die Erzielung einer hohen Zerreißfestigkeit ankommt.

Es zeigte sich, daß bei Härtung im Blei-Zinn-Bade von 300° C die größten Festigkeitswerte bei den gleichen Abschrecktemperaturen gefunden wurden. Die Abschrecktemperaturen, die für die einzelnen Stähle die größten Festigkeiten bei der Härtung in Wasser und Blei ergaben, sind in allen folgenden Versuchen angewandt worden; sie sind nochmals in Zahlentafel 3 zusammengestellt. Die Zeit zwischen dem Eintauchen der Proben in das Salzbad und dem Abschrecken betrug jedesmal 10 Minuten. Diese Zeit ist auf Grund eingehender

zusammengestellt sowie in Schaubild Abb. 1 aufgezeichnet und führen zu folgenden Schlüssen:

Für jeden untersuchten Stahl gibt es eine Abschrecktemperatur, welche die größte Festigkeit hervorruft; wird diese Temperatur überschritten, so fällt die Zerreißfestigkeit des Abschreckergebnisses bedeutend. Diese Temperatur liegt um so höher, je höher der Kohlenstoffgehalt der Stähle ist, und fällt nahe zusammen mit den Temperaturen, die die Linie der Zementitausscheidung im Eisenkohlenstoffdiagramm angibt.* Im Schaubild Abb. 1 sind diejenigen Punkte der Kurven, bei denen die Linie der Zementitausscheidung überschritten wird, durch kleine Querstriche kenntlich gemacht. Diese Punkte liegen meist dicht hinter den höchsten Erhebungen der Kurven. In Zahlentafel 2 sind die bei jedem Stahl gefundenen guten Festigkeits-

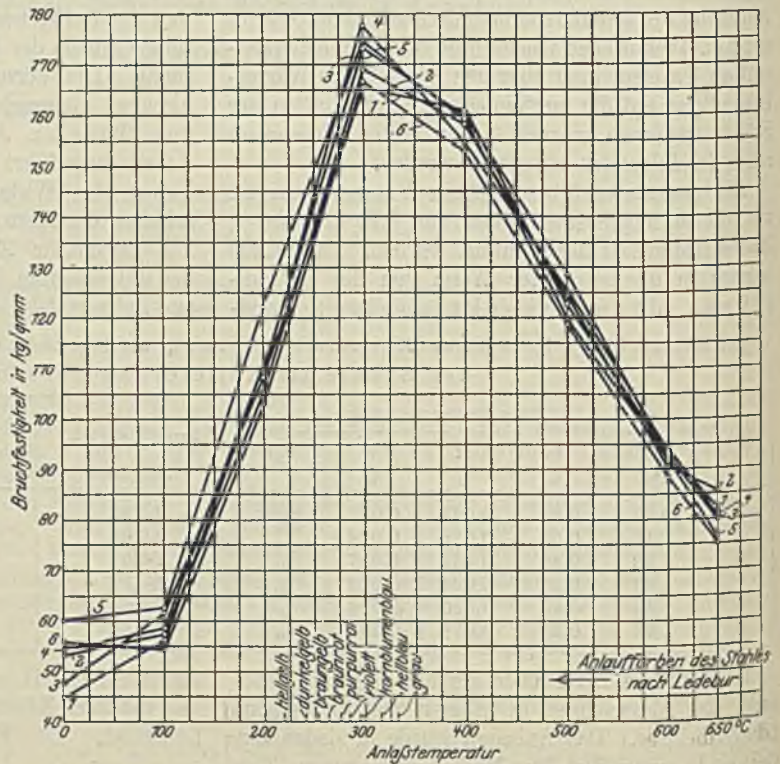


Abbildung 2. Festigkeiten der angelassenen Stähle. (Vgl. auch Schaubild Abb. 3.)

* Vgl. St. u. E. 1911, 2. März, S. 334; Abb. 1, Linie E, S.

Zahlentafel 5. Bruchgrenze, Fließgrenze und Dehnung der mild abgeschreckten Stähle.

	Stahl	Kohlenstoffgehalt %	Proben abgeschreckt in				
			Oel von 100° C	einem Blei-Zinn-Bade von			
				300° C	400° C	500° C	600° C
Bruchfestigkeit kg/qmm	1	0,99	138,32	144,24	134,20	108,97	97,39
Fließgrenze "			115,95	120,28	108,20	72,17	63,09
Dehnung %			1,75	2,55	3,65	6,25	7,45
Bruchfestigkeit kg/qmm	2	1,15	130,32	140,27	123,64	106,84	94,34
Fließgrenze "			111,36	113,35	98,88	72,39	62,94
Dehnung %			1,90	2,05	2,85	5,35	5,50
Bruchfestigkeit kg/qmm	3	1,22	138,33	135,63	119,06	106,08	97,09
Fließgrenze "			111,95	108,89	95,82	70,06	64,01
Dehnung %			1,75	2,25	2,80	4,85	5,60
Bruchfestigkeit kg/qmm	4	1,33	131,04	139,09	117,42	107,90	95,56
Fließgrenze "			112,02	117,22	92,61	70,71	63,30
Dehnung %			1,85	1,85	2,75	3,55	5,35
Bruchfestigkeit kg/qmm	5	1,45	127,60	153,92	133,42	120,28	97,34
Fließgrenze "			111,37	127,90	105,75	87,88	62,95
Dehnung %			1,05	1,60	1,95	3,0	4,50
Bruchfestigkeit kg/qmm	6	1,56	128,54	152,20	132,92	121,19	97,01
Fließgrenze "			110,86	127,65	106,84	77,92	62,64
Dehnung %			0,9	1,95	1,85	3,15	4,65

keit im ausgeglühten Zustande und etwa 200 % gegenüber der Festigkeit des abgeschreckten Materials. Die Festigkeitssteigerung ist zwischen 100 und 350° C der Anlaßtemperatur proportional. Bei höheren Anlaßtemperaturen sinkt die Festigkeit wieder, bis sie bei einer Anlaßhitze von 650° C sich dem Zustande

Oel oder Talg, eine ähnliche Härtewirkung erzielt werden wie durch schroffes Abschrecken in kaltem Wasser mit nachfolgendem Anlassen. Mit diesem Verfahren beschäftigt sich die nächste Versuchsreihe. Die Proben wurden in Oel und Blei bei verschiedenen Temperaturen abgeschreckt und dann untersucht.

Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 5 und in Schaubild Abb. 4 wiedergegeben.

Die Proben, die unmittelbar in erhitzten Abschreckmitteln abgeschreckt wurden, zeigen, sofern die Temperatur dieser Abschreckmittel 600° C nicht übersteigt, eine geringere Bruchfestigkeit als die in Wasser abgeschreckten und auf die gleiche Temperatur angelassenen Proben. Bei 600° C kehrt sich dieses Verhältnis um, so daß hier die unmittelbar im Blei-Zinn-Bad abgeschreckten Proben eine höhere Festigkeit besitzen als die in Wasser abgeschreckten und auf die gleiche Temperatur angelassenen. Die Fließgrenze der unmittelbar in Oel oder in Blei

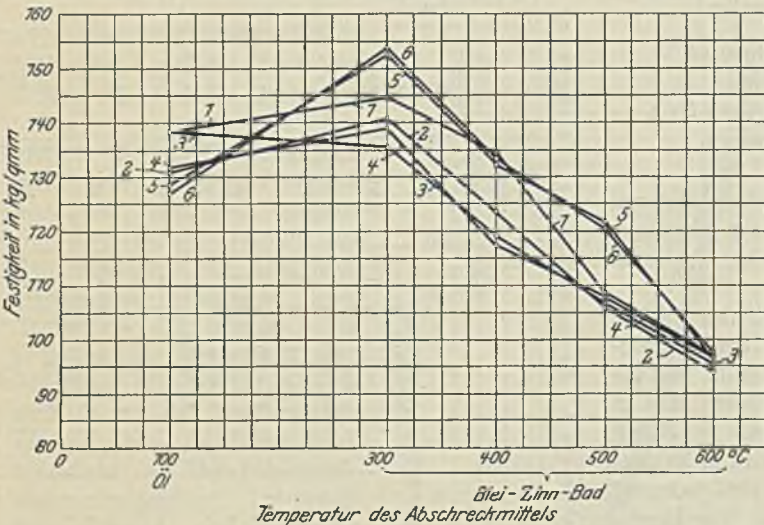


Abbildung 4. Festigkeiten der mild abgeschreckten Stähle.

des ausgeglühten Materials nähert. Bei der Anlaßhitze von etwa 100° C zeigen alle Kurven eine Unstetigkeit. Es sei hierauf hingewiesen, da von anderen ebenfalls bei einer Anlaßhitze von etwa 100° C Unregelmäßigkeiten der chemischen und elektrischen Eigenschaften beobachtet wurden.*

Bekanntlich kann durch mildes Abschrecken der Stähle, z. B. in Blei, geschmolzenem Salz, heißem

gehärteten Proben liegt tiefer (bis zu 70 %) als bei den in Wasser abgeschreckten und auf die gleiche Temperatur angelassenen Proben, und zwar liegt die Fließgrenze, sowohl ihrem Zahlenwerte nach als auch in bezug auf die Bruchfestigkeit, um so tiefer, je höher die Temperatur des Abschreckmittels ist. Es ist demnach nicht möglich, durch unmittelbare Härtung in Oel oder Blei die gleichen mechanischen Eigenschaften zu erzielen, die man erhält, wenn man in Wasser abgeschreckte Proben anläßt. Die ange-

* Vgl. St. u. E. 1906, 15. Aug., S. 996 f.

lassenen Proben zeigen eine größere Elastizität bei gleicher Festigkeit. In Schaubild Abb. 5 sind die Fließgrenzen der angelassenen und der mild abgeschreckten Stähle, die bei gleicher Bruchfestigkeit gefunden wurden, eingezeichnet. Die Werte liegen in zwei deutlich getrennten Gebieten. Die Schaubilder Abb. 6 und 7 zeigen die Dehnungen für die ange-

war. Die Untersuchung des Bruchaussehens zeigte ausnahmslos, daß die Stähle mit höherer Zerreißfestigkeit auch stets das feinere Bruchkorn hatten.

Ein bemerkenswertes Ergebnis der Versuche ist die Feststellung, daß die Festigkeit der angelassenen Stähle in allen Fällen einen ganz ausgeprägten Höchstwert bei der Anlaßtemperatur von 350 ° C aufweist.

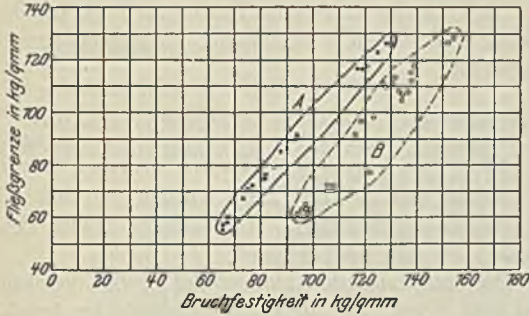


Abbildung 5. Schaubild der Fließgrenzen, bezogen auf gleiche Bruchfestigkeit.

A = Fließgrenze der angelassenen Stähle.
B = „ „ „ mild abgeschreckten Stähle.

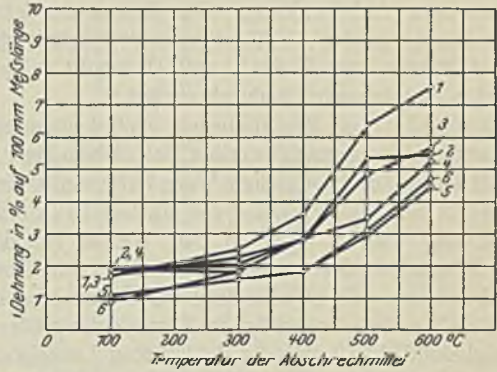


Abbildung 7.

Dehnung der mild abgeschreckten Stähle.

lassenen und mild abgeschreckten Proben. Die Dehnung auf gleiche Festigkeit bezogen ist in Schaubild Abb. 8 dargestellt. Auch hier zeigt sich deutlich die verschiedene Wirkung der beiden Arten der Wärmebehandlung. Während die Dehnung der mild abgeschreckten Stähle gleichmäßig steigt, wenn die Festigkeit abnimmt, erfährt die Zunahme der Deh-

Es sei hier auf die Untersuchungen von Heyn und Bauer über den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahles hingewiesen*. Diese beiden Forscher kamen auf Grund chemischer Prüfung der Anlaßzustände unter anderem zu folgenden Feststellungen: „1. Der Uebergang des Martensits in den Perlit durch gesteigerte Anlaßhitzen ist nicht

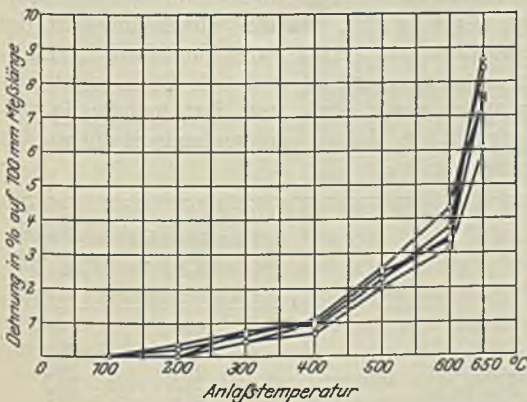


Abbildung 6. Veränderung der Dehnung mit der Anlaßtemperatur.

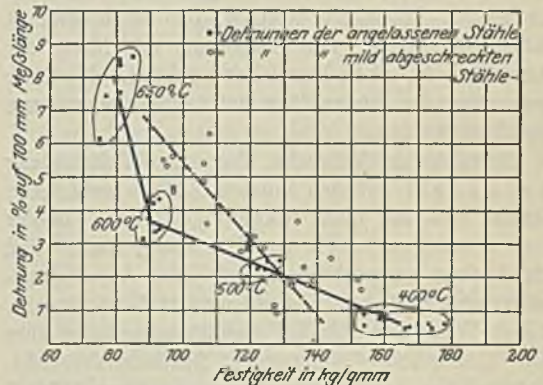


Abbildung 8. Dehnungen der angelassenen und der mild abgeschreckten Stähle, bezogen auf gleiche Festigkeit.

nung der angelassenen Stähle eine plötzliche Steigerung, wenn deren Festigkeit von etwa 90 auf etwa 80 kg/qmm sinkt. Diese deutliche Steigerung der Dehnungszunahme findet bei einer Anlaßhitze von etwa 600 ° C statt. Es sei noch darauf hingewiesen, daß ein sich regelmäßig wiederholender Einfluß des verschiedenen Kohlenstoffgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften der behandelten Stähle innerhalb der Grenzen vorliegender Versuche nicht zu erkennen

stetig, sondern durchläuft eine bestimmte, gut gekennzeichnete Zwischenstufe, für die der Name Osmondit vorgeschlagen wird. Der Osmondit hat von allen Zwischenstufen zwischen Martensit und Perlit die größte Löslichkeit gegenüber verdünnter Schwefelsäure. Nach beiden Seiten, sowohl nach der des Martensits wie nach der des Perlits, nimmt die

* Vgl. St. u. E. 1906, 15. Aug., S. 991 ff.

Löslichkeit ab. Der Osmondit entspricht einer Anlaßhitze von etwa 400 ° C. Die Uebergangsstufen von Osmondit zu Martensit sollen den Gattungsnamen Troostite und diejenigen von Osmondit nach Perlit die Gattungsbezeichnung Sorbite erhalten. 2. Jede Abschreckung ist in ihrer Wirkung gleichbedeutend mit einer idealen Unterkühlung des Stahles zu reinem Martensit nebst darauffolgender mehr oder weniger ausgeprägter Anlaßwirkung. Der Betrag der letzteren hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Das Auftreten von Troostit und Osmondit in gehärteten Stählen wird dadurch erklärt.“

Durch die oben beschriebenen Festigkeitsuntersuchungen ist nun gezeigt worden, daß die von Heyn und Bauer auf chemischem Wege festgestellte Unstetigkeit bei dem Uebergang von Martensit zu Perlit in unverkennbarer Weise in den Werten für die Zerreißfestigkeit der angelassenen Stähle zum Ausdruck kommt. Es ist allerdings ein Unterschied in der Anlaßtemperatur, bei der der Zustand der größten Festigkeit (350 ° C) und der der größten Löslichkeit (400 ° C) beobachtet wurde; jedoch ist es wahrscheinlich, daß diese Unstimmigkeit beseitigt werden kann. Untersuchungen hierüber sind im Gange. Vorläufig kann angenommen werden, daß der Zustand der größten Festigkeit mit dem Zustand der größten Löslichkeit zusammenfällt. Es ist dadurch bestätigt, daß der Uebergang vom Martensit zum Perlit über eine wohlgekennzeichnete Zwischenstufe geht. Entsprechend dem Heynschen Vorschlage soll diese Zwischenstufe im folgenden mit Osmondit bezeichnet werden. Es kann der Satz ausgesprochen werden, daß Kohlenstoffstähle im osmonditischen Zustande die größte Festigkeit besitzen, die sie überhaupt annehmen können. Die Frage nach der Natur des Osmondits ist nicht hinreichend geklärt. Hierüber sowie über das Kleingefüge soll demnächst weiteres berichtet werden.

Ausreichende Versuche über die Wirkung der Anlaßzeit auf den inneren Aufbau gehärteten Stahles sind mir nicht bekannt geworden. In der oben erwähnten Arbeit von Heyn und Bauer wird die Ansicht ausgesprochen, daß jeder Anlaßtemperatur ein bestimmter Gefügestand entspreche. Dieser Zustand werde bei Anlaßtemperaturen über 500 ° C sehr schnell (in wenigen Sekunden) erreicht, während bei Anlaßtemperaturen von etwa 100 ° C mehrere Stunden zur Erreichung der Anlaßwirkung notwendig seien.

Dieser Anschauung stehen theoretische Bedenken entgegen. Jedes gehärtete Material befindet sich in einem instabilen Zustande und wird dauernd bei jeder Temperatur unterhalb 695 ° C bestrebt sein, in den für diese Temperaturen stabilen Zustand überzugehen, indem es sich in α -Eisen umwandelt, während gleichzeitig das Karbid aus der festen Lösung austritt. Diese in jedem gehärteten Material als dauernd vor sich gehend anzunehmende Umwandlung vollzieht sich natürlich um so langsamer, je tiefer die Temperatur ist; bei Zimmertemperatur

ist die Umwandlungsgeschwindigkeit praktisch gleich null; bei Temperaturen von 400 bis 600 ° C jedoch müßte entsprechend unseren sonstigen Erfahrungen über die innere Beweglichkeit des Eisens bei dieser Temperatur bereits eine merkbare dauernde Wirkung der Anlaßzeit zu beobachten sein. Der Feststellung dieser Vorgänge dienen die folgenden Untersuchungen.

Die Versuche wurden mit Draht von 5 mm Durchmesser und folgender chemischer Zusammensetzung angestellt:

Kohlenstoff.....	0,87	Phosphor.....	0,01
Mangan.....	0,37	Schwefel.....	0,005
Silizium.....	0,12	Kupfer.....	Spuren

Stücke von 25 mm Länge wurden von 900 ° C in Wasser abgeschreckt. Das Gefüge erwies sich danach als rein martensitisch.

Das nun folgende Anlassen der Proben geschah auf zwei Arten. Für die Hervorbringung der Anlaßtemperaturen unter 400 ° C wurde ein Dampfbad angewendet. Die Ausführung geschah nach der in Abb. 9 dargestellten Versuchsanordnung. In einen Erlenmeyerkolben wurde eine hinreichende Menge des zu verdampfenden Stoffes gebracht; durch den doppelt durchbohrten Stopfen ging ein Thermometer und Rückflußkühler, außerdem war an dem Stopfen ein in den Kolben herabhängender dünner Eisendraht befestigt. An diesem Eisendraht wurde die vorsichtig in ein Glasrohr eingeschmolzene Probe aufgehängt, so daß sie in gleicher Höhe mit der Thermometerkugel dicht über dem Spiegel des Kolbeninhaltes schwebte. Nachdem durch einen Bunsenbrenner der Kolbeninhalt zum Sieden gebracht war, zeigte es sich, daß die Schwankungen in der Temperatur sehr gering waren (höchstens $\pm 1,5\%$ der Gesamttemperatur) und sich durch Schutz des Apparates vor Zugluft usw. fast vollständig vermeiden ließen. Als zu verdampfende Stoffe wurden angewandt:

	Siedepunkte der chemisch- reinen Stoffe ° C	Am Thermo- meter beob- achtete Tem- peratur ° C
Wasser	100	99
Naphthalin	217	205
Azobenzol	295	290
Quecksilber	357	352

Die Unterschiede zwischen Siedepunkt und beobachteter Temperatur dürften teilweise durch Verunreinigungen der Stoffe begründet sein. Es lagen demnach Anlaßtemperaturen vor von rund 100, 200, 300 und 350 ° C. Als Anlaßzeiten wurden gewählt: 2, 30, 60 und in einem Fall 120 Stunden. Die Anlaßversuche bei 400, 500 und 600 ° C wurden in einem elektrisch geheizten Ofen angestellt. Als Anlaßzeiten wurden für 400 ° C wiederum 2, 30 und 60 Stunden gewählt, während bei 500 und 600 ° C nur je zwei Proben 2 bzw. 20 Stunden angelassen wurden.

Mit den angelassenen Stücken wurden folgende Untersuchungen angestellt:

1. Prüfung der Ritzhärte,
2. Prüfung der Gewichtsabnahme bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure (1:100), (im folgenden z. T. kurzweg als Löslichkeit bezeichnet),
3. analytische Ermittlung des Karbidgehaltes (durchgeführt für die bei 300 und 350 ° C angelassenen Proben),
4. Beobachtung des Gefügebildes.

Die Ausführung geschah nach den seinerzeit von Heyn und Bauer beschriebenen Verfahren; insbesondere sei darauf hingewiesen, daß die analytische Untersuchung durch Lösen und Auswaschen der Proben unter Luftabschluß und gewichts- bzw. maßanalytische Ermittlung des Kohlenstoff- bzw. Eisengehaltes im Lösungsrückstande vorgenommen wurde. Die bei 100 ° C angelassenen Proben zeigten nur wenig den Charakter des angelassenen Materials und sind daher nicht besonders untersucht worden.

Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 6 zusammengestellt. Die Ritzbreite ist in mm bei 260 facher Vergrößerung für eine Belastung von 40 g mit dem Martensschen Apparat festgestellt. Die Gewichtsabnahme in Schwefelsäure 1:100 ist jedesmal auf

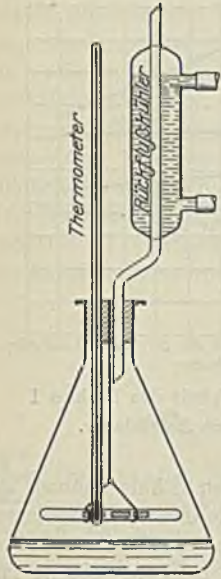


Abbildung 9.
Versuchsanordnung zum Anlassen.

die bei einer Anlaßzeit von zwei Stunden beobachtete Gewichtsabnahme bezogen. Als Ergebnis der chemischen Analyse sind die Prozentgehalte des im Lösungsrückstande gefundenen Kohlenstoffes angegeben, der an Eisen gebunden war (berechnet als Karbid Fe₃ C).

Die Ergebnisse der Prüfung der zwei Stunden lang angelassenen Stücke stimmt ziemlich gut mit den Angaben der Heynschen Kurve überein. Neu ist jedoch, daß bei sämtlichen Proben eine Aenderung der Härte im Sinne fortschreitenden Anlassens mit der Verlängerung der Anlaßzeit auftritt. In zwei Fällen zeigt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß die Ritzhärte eines Anlaßzustandes aus geringerer Temperatur, aber mit größerer Anlaßdauer der Ritzhärte eines Anlaßzustandes höherer Temperatur, aber kürzerer Dauer gleichkommt, sie sogar um ein geringes übertrifft (Proben 60 Stunden bei 300 ° C und 120 Stunden bei 350 ° C angelassen zeigen dieselbe bzw. größere Ritzbreite als die zwei Stunden

Zahlentafel 6. Wirkung der Anlaßzeit auf Ritzbreite, Löslichkeit und Karbidgehalt gehärteten Stahles.

Anlaßtemperatur ° C	Anlaßzeit st	Ritzbreite bei 40 g Belastung mm	Löslichkeit in Schwefelsäure 1:100, bezogen auf die Löslichkeit bei 2 Stunden Anlaßdauer
200	0	3,16	1
	2	3,72	
	30	—	
	60	3,96	
300	120	—	1,4
	2	4,14	
	30	4,38	
	60	4,90	
350	120	—	1,2
	2	4,82	
	30	5,20	
	60	5,32	
400	120	5,62	1,4
	2	5,60	
	30	5,84	
	60	5,92	
500	120	—	1
	2	6,06	
	20	6,66	
600	2	6,84	0,89
	20	7,80	
300	2	0	Spur
	30		
	60		
350	2	5	0
	30		
	60		
	120		
		An Eisen gebundener Kohlenstoff als % vom Gesamtkohlenstoffgehalt	
200	6,5	350	10,4
300	17,8	400	5,7

bei einer um 100 ° C höheren Temperatur angelassenen Proben). Der Zuwachs der Ritzbreite bei 60stündigem Anlassen, bezogen auf zweistündiges Anlassen, beträgt bei:

° C	%	° C	%
200	6,5	350	10,4
300	17,8	400	5,7

Demnach ist also der Einfluß der Anlaßdauer auf die Ritzhärte am stärksten bei 300 ° C und nimmt nach 400 ° C zu ab; von da aus wächst er wieder, denn die Zunahme der Ritzbreite beträgt bei 500 und 600 ° C bereits nach 20stündigem Anlassen 9,9 bzw. 13,2 % gegenüber dem zweistündigen Anlassen.

Auch aus den Löslichkeitsversuchen ergibt sich der Einfluß der Anlaßdauer. Charakteristisch ist, daß bei 400 ° C die Löslichkeit mit der Anlaßdauer abnimmt. Es entspricht das dem Heynschen Löslichkeitsdiagramm, das für 400 ° C einen Höchstwert für die Löslichkeit angibt. Falls also eine weitere Entwicklung des Anlaßzustandes bei längerer Anlaßdauer eintritt, so muß nach der Heynschen Kurve eine Abnahme der Löslichkeit bei 400 ° C eintreten. Dies ist tatsächlich der Fall.

Zahlentafel 7.

Zerreißfestigkeit und Dehnung des Stahles 1 nach verschiedenen langer Anlaßdauer.

Anlaßzeit min	350 ° C		450 ° C		550 ° C		650 ° C	
	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Dehnung mm	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Dehnung mm	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Dehnung mm	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Dehnung mm
10	112	0,1	138	0,1	115	0,3	91	0,9
20	170	0,1	137	0,15	106	0,4	87,5	0,95
30	182,5	0,05	124	0,15	101,5	0,45	84,5	1
60	183	0,05	124	0,175	99	0,5	77,2	1,25
120	132	0,1	123,5	0,2	87	0,55	74	1,35

Zahlentafel 8. Biegefestigkeit und Biegungs-
pfeil des Stahles 5 nach verschiedenen langer
Anlaßdauer.

Anlaßzeit	280 ° C		300 ° C	
	Biege- festigkeit* kg/qmm	Biegungs- pfeil	Biege- festigkeit kg/qmm	Biegungs- pfeil
10 min	183	0,54	319	0,6
20 „	218	0,6	420	0,9
30 „	284	0,63	430	0,94
1 st	342	0,81	450	1,2
2 „	366	1,03	460	1,3
4 „	466	1,4	473	1,3

Die chemische Untersuchung ergab für zwei-
stndige Anlaßdauer bei 300 und 350 ° C nur Spuren
von Karbid, ein Ergebnis, das bereits Heyn und
Bauer fanden. Bei längerer Anlaßdauer jedoch findet
sich auch bei diesen Anlaßtemperaturen ein nicht
zu übersehender Karbidgehalt.

Nach den oben mitgeteilten Versuchen konnte
erwartet werden, daß sich eine Aenderung des inneren
Aufbaues deutlich in einer Veränderung der Festig-
keitseigenschaften der verschieden lange angelassenen
Stähle bemerkbar machen werde. Daher wurden noch
einige Versuche angestellt, um den Einfluß der Anlaß-
dauer auf die Festigkeit zu ermitteln. Verwendet
wurden wiederum die Stähle von der Zusammen-
setzung:

	C	Mn	Si	S	P
	%	%	%	„	%
Stahl 1 . . .	0,99	0,24	0,031	Spur	0,021
„ 5 . . .	1,45	0,40	0,020	„	0,028

Stahl 1 lag in Form von 5 mm dickem Draht vor,
Stahl 5 war auf 3 mm Dicke geschliffen. Die Ab-
schrecktemperatur betrug 850 ° C bei Stahl 1, 870 ° C
bei Stahl 5. Das Anlassen geschah in einem Salz-
bade. Stahl 1 wurde nach verschieden lange währendem
Anlassen auf Zerreißfestigkeit geprüft, Stahl 5
auf Biegefestigkeit. Die erhaltenen Werte sind in den
Zahlentafeln 7 und 8 zusammengestellt und in den
Schaubildern Abb. 10 und 11 aufgezeichnet. Der bei
350 ° C angelassene Stahl zeigt einen Höchstwert
der Festigkeit, der nach etwa einer Stunde Anlaß-
dauer überschritten wird; die höher als 350 ° C an-

gelassenen Stähle zeigen mit wachsender Anlaßzeit
abnehmende Festigkeit (wahrscheinlich findet sich
hier ein Höchstwert nach sehr kurzer Anlaßzeit).

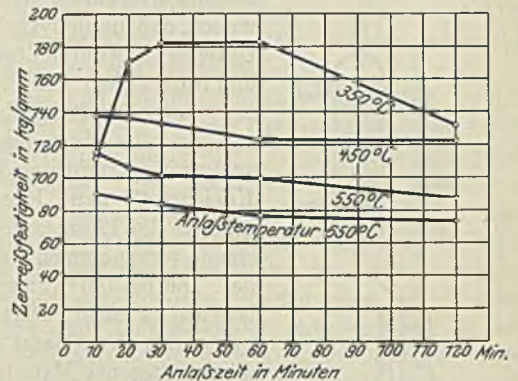


Abbildung 10. Zerreißfestigkeit des Stahles 1
nach verschieden großer Anlaßdauer.

Die unter 350 ° C angelassenen Stähle nehmen um
so höhere Biegefestigkeit an, je länger sie angelassen
sind (wahrscheinlich liegt hier ein Höchstwert bei
sehr langer Anlaßzeit). Die Dehnung nimmt mit

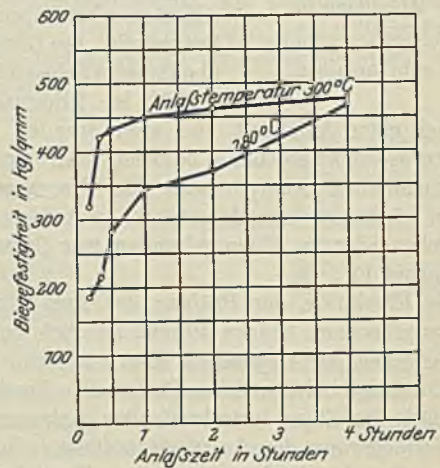


Abbildung 11. Biegefestigkeit des Stahles 5
bei verschieden langer Anlaßdauer.

der Anlaßdauer zu, sie wurde in Prozenten auf
100 mm Meßlänge bestimmt.

Die Versuche über die Wirkung verschiedener
Anlaßdauer bestätigen, daß der Einfluß des Anlassens

* Berechnet nach der Formel $\sigma = \frac{Pl}{4W}$.

nach bestimmter Anlaßzeit nicht zum Stillstande kommt; es findet vielmehr mit fortschreitender Anlaßzeit eine fortwährende Veränderung der Materialeigenschaften statt. Zwar ist diese Aenderung in der ersten Zeit des Anlassens am größten, jedoch ist sie deutlich weiterhin bemerkbar, auch nachdem die Zeit der ersten ausgeprägten Wirkung der Anlaßhitze vorüber ist. Dies führt zu folgender Vorstellung über den Verlauf der Anlaßvorgänge:

Gehärteter Stahl ist bei allen Temperaturen unterhalb 695 ° C bestrebt, sich in α -Eisen und freien Zementit zu verwandeln. Diese Umwandlung vollzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur unmerklich langsam; bei 650 ° C ist sie in einigen Stunden vollendet. Die Geschwindigkeit der Umwandlung nimmt bei ein und derselben Temperatur mit der Anlaßdauer ab. Man kann bei jeder Anlaßtemperatur eine Zeit der größeren Umwandlungsgeschwindigkeit und eine darauf folgende Zeit der geringeren Umwandlungsgeschwindigkeit unterscheiden (die bisher bekannt gewordenen Versuche berücksichtigen wesentlich nur die Zeit der größeren Umwandlungsgeschwindigkeit). Die Zeitdauer, während der die Umwandlung mit größerer Geschwindigkeit vor sich geht, beträgt bei Anlaßtemperaturen von 100 ° C etwa drei Stunden,

bei Anlaßtemperaturen von 650 ° C wenige Sekunden. Der Uebergang von Martensit zu Perlit geht bei allen Temperaturen über eine besonders gekennzeichnete Zwischenstufe, die durch einen Höchstwert der Löslichkeit in verdünnter Schwefelsäure und der mechanischen Festigkeit ausgezeichnet ist.

Es sei hier noch auf folgendes hingewiesen: Wenn die Umwandlung des Martensites in α -Eisen und Zementit durch lange Anlaßwirkung, beispielsweise bei 600 ° C, zu Ende geführt ist, so muß in diesem angelassenen Material die Kristallgröße und Verteilung der Bestandteile anders sein, als wenn die Umwandlung beispielsweise durch Anlaßwirkung bei 650 ° C vor sich gegangen wäre. Gerade so werden die Endzustände, die durch sehr lange Anlaßwirkung bei anderen Temperaturen hervorgebracht werden, durch Verteilung und Größe der Kristalle verschieden sein; deshalb können die verschiedenen Endzustände, obwohl sie alle chemisch gleich sind, dennoch physikalische Verschiedenheiten zeigen; sie können sich also z. B. sowohl durch die Lösungsgeschwindigkeit in verdünnter Säure als auch durch die Festigkeit unterscheiden. Demgemäß können auch die Eigenschaften des Osmondits verschieden sein, je nach der Temperatur, bei der er erhalten worden ist.

Ueber das Gießen großer Walzblöcke.

Von Direktor R. Genzmer in Julienhütte.

(Mitteilung aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Es ist uns allen bekannt, daß diejenigen Stahlwerke, welche keine Grob Strecken besitzen und deshalb Blöcke mit kleinen Querschnitten gießen, diese in den meisten Fällen mittels steigenden Gusses herstellen. Denn es ist, zumal bei weichem Flußeisen und den immer größer werdenden Ofenhalten, wie Sie wissen, schwer, eine große Anzahl kleiner Blöcke sauber einzeln von oben abzugießen. Anders aber ist es beim Guß großer Blöcke für eine Grob Strecke. Diese werden auf einzelnen Werken durch direkten Guß von oben hergestellt, auf anderen wieder durch steigenden Guß, während endlich viele Werke vorhanden sind, die beide Gießarten in Anwendung haben. Ich übergehe hierbei den „Wagen guß“, der meines Wissens aus naheliegenden Gründen meist durch Guß von oben geschieht.

Da über die Vor- und Nachteile der Gießarten die Ansichten der Fachgenossen auseinanderstreben, verlohnt es sich wohl, hierauf kurz einzugehen. Vielfach wird gesagt, daß der indirekte, steigende Guß teurer ist, und daß diejenigen Stahlwerke, welche direkt von oben gießen, billiger arbeiten. Mir sind auf einzelnen Werken recht erhebliche Zahlen genannt, die durch den Guß von oben gespart würden, M. 1,00 für die Tonne und mehr, also bei großer Produktion Werte, die im Jahre in die Hunderttausende gehen.

Wir haben deshalb auf der Julienhütte beide Gießarten in Anwendung gehabt und sind zu dem

Ergebnis gekommen, daß wir jetzt alles im indirekten, steigenden Guß vergießen. Ich bemerke, daß wir fast durchgängig nur eine Blocksorte herstellen. Die Blöcke wiegen 4—4,2 t, sind etwa 2 m lang und haben unten 620 und oben 520 mm □. Da das Gewicht einer Charge 40—42 t beträgt, so werden durchschnittlich 10 Blöcke, und zwar in drei Gespannen, vergossen. Die Mehrkosten des steigenden Gusses für die Charge gegenüber dem Guß von oben lassen sich genau feststellen und sind auf Julienhütte folgende:

1. Kanal- und Trichtersteino (258 kg zu 3,20 \mathcal{M} f. d. % kg)	8,25 \mathcal{M}
2. Löhne	1,00 „
3. Verlust durch Gießgrubenschrott (Knochen und Einguß = 500 kg zu 2,00 \mathcal{M} f. d. % kg, Minderwert gegen gute Blöcke)	10,00 „
	zus. 19,25 \mathcal{M}
Macht also f. d. Tonne an Mehrausgaben $\frac{19,25}{41} =$	0,47 \mathcal{M}

Wenn nun diese Mehrkosten leicht zu ermitteln waren, so ist es mit der Bewertung der Vorteile dieser Gießarten nicht so einfach. Diese bestehen:

1. in verbesserter Haltbarkeit der Kokillen,
2. in einem geringeren Enden- und Schrottentfall im Walzwerk durch das fast gänzliche Fehlen von Schalen und besseren Köpfen,

3. in einem geringeren Entfall an Restblöcken im Stahlwerk,

4. in einer Qualitätsverbesserung.

Zu 1. Nach unseren vorläufigen Ermittlungen beträgt die bessere Haltbarkeit der Kokillen beim indirekten Guß rd. 25 %, was bei uns für die Tonne = 22,5 Pf. ausmacht.

Zu 2. sind unsere Ermittlungen zwar noch nicht abgeschlossen. Ich schätze sie aber auf rund 1 % Enden weniger, was in Geld umgesetzt = 20 Pf. f. d. Tonne ausmacht. Es kommt hierbei viel auf den betreffenden Querschnitt an, auf den das Material heruntergewalzt wird. Besonders bei einem kleinem Querschnitt verwalzen sich Risse bekanntlich wieder, während das bei großen Querschnitten weniger der Fall ist. Der Enden- und Ausschubentfall ist daher bei letzteren erheblich größer und wird öfters sogar mehrere Prozent betragen.

Zu 3. Da in Martinstahlwerken und besonders beim Roheisenerzverfahren das Ausbringen einer einzelnen Charge sich nicht immer vorher genau berechnen läßt, ist es unvermeidlich, daß beim Einzelguß oft mit einem Restblock gerechnet werden muß. Ist dieser unter 1 m Länge, so kann er nicht verwalzt werden und ist Schrott mit einem Minderwert von M. 2,00 für je 100 kg. Beim Gespannguß sind Restblöcke leichter zu vermeiden und können nur bei groben Versehen beim Einsatz eintreten, weil man durch kürzeres oder längeres Gießen des vorletzten Gespanns sich so einrichten kann, daß das letzte Gespann in einer Länge fällt, die das Auswalzen gestattet.

Zu 4. Endlich tritt beim indirekten Guß außerdem eine nicht zu bestreitende Qualitätsverbesserung und damit eine Höherbewertung des Materials ein. Die genaue Bewertung dieses Umstandes wird nun bei den einzelnen Werken, je nach der von ihnen hergestellten Qualität, verschieden sein. Es wird Werke geben, die sagen, daß sie beim Guß von oben — besonders bei einem Material, an das keine hohen Ansprüche gestellt werden — keine Qualitätsanstände haben, und sie deshalb nicht nötig haben, sich den Betrieb zu komplizieren bzw. zu verteuern. Das wird aber die Minderheit sein, es ist auch vielleicht nur eine Täuschung.

Nach meinen Ermittlungen und Schätzungen betragen also die Vorteile

zu Punkt 1	22,5 Pf. f. d. Tonne
„ „ 2 rd.	20,0 „ „ „
zus. 42,5 Pf. f. d. Tonne	

gegenüber 47 Pf. f. d. Tonne Mehrkosten beim kommunizierenden Guß, während für Pos. 3 und 4 der Mehrwert des letzten Verfahrens noch offen gelassen ist. Es ist für mich aber keine Frage, daß durch den steigenden Guß sich eine Verbilligung der Betriebskosten wird nachweisen lassen, und daß die Kosten für den steigenden Guß vielfach falsch eingeschätzt werden.

Ich erlaube mir deshalb, vorzuschlagen, daß diese Fragen in der Stahlwerkskommission in größerem Umfange, als es mir bisher möglich war, geprüft werden. In der heutigen Zeit, wo bei den Gestehungskosten mehr denn je mit dem Pfennig gerechnet werden muß, und bei dem notwendigen Bestreben der Qualitätsverbesserung wird dann hoffentlich ein Ergebnis gefunden, das der Allgemeinheit zugute kommt.

* * *

An den Bericht schloß sich ein reger Meinungs- austausch an. Ein Teilnehmer hob hervor, daß er sich bezüglich der Frage der Restblöcke der Ansicht des Vortragenden nicht anschließen könne. Wenn man nicht genau wisse, wieviel Stahl in der Pfanne sei, würde man durch das Gießen von unten auf keinen Fall einen Vorteil hinsichtlich der Menge der Restblöcke erreichen. Bei dem Gießen von oben erhalte man jedesmal nur einen Restblock, beim Gießen von unten dagegen laufe man Gefahr, jedesmal mehrere Restblöcke zu erhalten. Ein anderer Herr aus der Versammlung wies darauf hin, daß seine Erfahrungen mit der Ansicht des Vortragenden, beim Guß von unten würde ein geringerer Endenabfall erzielt, nicht übereinstimmen. Beim Guß von unten sei im Gegensatz zum Guß von oben die jeweilig obere Schicht des aufsteigenden Stahles in den Kokillen die kälteste, daher weniger geneigt, die natürliche Entgasung zu gestatten, als im anderen Falle, wo der wärmste Stahl oben ist. Nach seinen Erfahrungen sei beim Guß von unten die Lunkenbildung und damit der Endenabfall im Walzwerk fast ausnahmslos größer. Dazu komme noch, daß beim Gießen von unten die Chargen in der Regel wohl etwas heißer als beim Guß von oben gehalten werden müßten, wodurch auch der Seigerung des Stahles mehr Vorschub geleistet werde. Wenn von oben recht sauber gegossen werde, wozu man die Gießer erziehen könne, sei der Endenabfall jedenfalls nicht größer, trotz etwas mehr Schalen, als beim Gießen von unten. Demgegenüber betonte der Vortragende, daß man den saubersten Guß wohl immer von unten erzielen werde, beim Guß von oben werden immer Spritzer und leicht Schalen hervorgerufen; auch habe man wohl immer mehr Endenabfall beim Guß von oben als beim Guß von unten. Von anderer Seite aus der Versammlung wurde auch bestätigt, daß der Guß von unten besser sei, sowohl bezüglich der Qualität des Materials als auch hinsichtlich der Haltbarkeit der Kokille. Letztere werde wohl 25 bis 30 % höher beim Guß von unten als von oben sein. Ein anderer Teilnehmer machte noch darauf aufmerksam, daß es Werke gebe, wo das Gießen der Blöcke von oben überhaupt nicht angebracht sei, nämlich bei solchen Werken, die keine Tieföfen besitzen, die Blöcke für den Walzwerksbetrieb vielmehr in Stoßöfen anwärmen müssen. Da beim Gießen von oben Spritzer niemals vermieden werden können, so seien von oben gegossene Blöcke stets auf allen Seiten mit Spritzern behaftet, die beim Anwärmen der Blöcke im Stoßofen niemals vollständig abschweißen und beim Auswalzen daher Schalen an der Oberfläche des Walzstückes bilden. Die Schalen müssen dann nach dem Auswalzen der Blöcke entfernt werden, was eine sehr zeitraubende und kostspielige Arbeit sei.

Auf eine Anfrage, ob die auf dem Gespann zuletzt gegossenen Blöcke in ihrer Qualität etwas bedenklich seien und für die gleichen Zwecke verwendet werden können wie die übrigen Blöcke, antwortete der Vortragende, daß er bei den letzten vier Blöcken einen großen Unterschied in der chemischen Zusammensetzung gegenüber den übrigen Blöcken nicht habe feststellen können; es gebe aber Werke, welche die Restblöcke, auch wenn sie walzbare Länge haben, nicht auswalzen, sondern überhaupt wieder einschmelzen. — Ein Teilnehmer an der Versammlung bezweifelte, daß die Haltbarkeit der Kokillen beim Guß

von unten um 23 % größer sein solle, vorausgesetzt, daß Kokillen gleicher Qualität in Frage kommen, und daß große Blöcke gegossen werden; bei kleinen Kokillen könne dagegen beim Guß von unten wohl eine höhere Haltbarkeit erzielt werden. Demgegenüber hielt der Vortragende auf Grund seiner Erfahrungen seine Ansicht aufrecht, es sei nicht zu vermeiden, daß man beim Guß von oben einmal mit dem Gießstrahl an die Seitenwände komme, wodurch

die Kokillen zwar nicht gleich Ausschub werden, aber immerhin leiden; sie hätten mit 90 Pf. Kokillenkosten f. d. t Stahl zu rechnen. Von einem Teilnehmer wurden die Kokillenkosten nur zu etwa 50 Pf. f. d. t Stahl angegeben; die Kokillen für 5-t-Blöcke hätten ein Gewicht von etwa 4350 kg, solche für Blöcke von 4 bis 4,2 t ein Gewicht von 3,7 t. Auch von anderer Seite wurden die Kokillenkosten nur zu 45 bis 50 Pf. f. d. t Stahl angegeben.

Das Umschmelzen von Ferromangan und das Desoxydieren mittels flüssigen Ferromanganzusatzes.

Von J. Bronn und W. Schemmann in Rombach i. Lothr.

Neuerdings brachten die Fachblätter Mitteilungen* über die Zweckmäßigkeit der Einführung und Anwendung von „Ferromangan-Mischern“, in denen Ferromangan eingeschmolzen, und aus denen flüssiges Ferromangan zum Desoxydieren entnommen werden kann. So bedeutend nun die Vorteile des Arbeitens mit flüssigem Ferromanganzusatz auch sein mögen, und so empfehlenswert diese Arbeitsweise auch den Verfassern erscheint, so ist doch zu befürchten, daß die bei Benutzung der bekannten Umschmelzöfen, wie Kupolöfen, Martinöfen oder elektrische Lichtbogenöfen, sich ergebenden Schwierigkeiten und Mißerfolge das Vertrauen zu der ganzen Arbeitsweise mit flüssigem Ferromangan ins Schwanken bringen könnten. Um dies zu verhüten, sollen einige auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen veröffentlicht werden. Der Leser wird hieraus ersehen, daß das Arbeiten mit flüssigem Ferromangan tatsächlich sehr erhebliche Vorteile mit sich bringt, daß aber andererseits das Umschmelzen gar manche nicht zu unterschätzende Schwierigkeit bietet.

Bereits 1906 wurde auf den Rombacher Hüttenwerken mit dem Umschmelzen von Ferromangan begonnen. Das flüssige Ferromangan wird gleichzeitig mit der Konvertercharge in die Gießpfanne gekippt, und man erhält auf diese Weise die Sicherheit, daß das ganze zugesetzte Ferromangan tatsächlich mit dem Eisen in volle Reaktion eintritt, und daß nicht etwa, wie es beim Hineinwerfen von Ferromanganstücken in den Konverter gar häufig geschieht, unkontrollierbare Manganmengen in der Schlacke hängen bleiben. Die sonst beim Desoxydieren im Konverter kaum zu vermeidende, erhebliche Rückreduzierung des Phosphors aus der Schlacke und die damit verbundene Rückphosphorung des Stahlbades wird völlig vermieden. Wie die regelmäßig ausgeführten Kontrollanalysen ergeben, ist die Verteilung des Mangans in der etwa 23 t schweren Stahlcharge stets eine derartige, daß ein Unterschied zwischen den zuerst und den zuletzt gegossenen Blöcken überhaupt nicht festzustellen war. Dann kommt die Annehmlichkeit des ruhigen Vergießens

hinzu. Von den über 1000 mit flüssigem Ferromanganzusatz fertiggestellten Chargen war nicht eine einzige, die beim Gießen Schwierigkeiten geboten hätte. Im Gegenteil, es stellte sich heraus, daß, wenn durch irgendwelche Betriebsstörungen eine Thomascharge zu matt ausfiel, sie durch flüssigen Ferromanganzusatz anstandslos vergossen werden konnte. Wahrscheinlich infolge der außerordentlich gleichmäßigen Verteilung des Mangans und infolge der unvergleichlich kräftiger desoxydierenden Wirkung des flüssigen Ferromangans im Vergleich zu festem ergab sich überraschenderweise die wichtige Tatsache, daß die Blöcke aus solchen Chargen auch bei dem außerordentlich geringen Mangangehalt von 0,22 bis 0,25 % Mangan sich sehr gut und mit ganz geringen verlorenen Köpfen verwalzen ließen. Dies ermöglicht natürlich recht erhebliche Ersparnisse an Ferromangan, um so mehr, als auch das während der Lagerung zerfallende Ferromangan, das sonst beim Hineinwerfen in den Konverter in der Regel in der Schlacke hängen bleibt, selbst wenn man es vorher in Tüten und Säcke verpackt hatte, und daher nur scheinbare Verwertung findet, beim Einschmelzen völlig ausgenutzt wird.

Diese günstigen Ergebnisse veranlaßten die Rombacher Hüttenwerke, immer mehr und mehr zu dieser Arbeitsweise überzugehen. Es war jedoch nicht gerade leicht, einen geeigneten Schmelzofen zu finden, da in den Öfen mit gewöhnlicher Feuerung (Kupolofen, Flammofen) ein unverhältnismäßig großer Prozentsatz an Mangan verbrannt bzw. verschlackt wird. Von den bekannten elektrischen Öfen mit Lichtbogenheizung war erst recht nicht viel zu erhoffen, da man die leichte Flüchtigkeit des Mangans in der Hitze kennt. Beträgt doch der Siedepunkt des Mangans nur 1900° C*, wogegen der des Eisens mit 2450° C um 550° C höher liegt. Der beim Schmelzen von Ferromangan in einem kleineren Lichtbogenofen infolge des dabei verdampfenden und gleich danach oxydierenden Mangans entstandene Rauch war z. B. derartig stark, daß bereits nach einer halben Stunde mit Rücksicht auf die Mann-

* H. C. Greenwood: Elektrochem. and Metallurg. Industry 1909, Sept., S. 408; vgl. auch J. Bronn: Elektrische Öfen, Halle a. d. Saale, Verlag W. Knapp, 1910, S. 339.

* The Iron Trade Review 1911, 16. März, S. 526; vgl. St. u. E. 1911, 27. April, S. 687.

schaft der Versuch abgebrochen werden mußte. Noch eine zweite unerwartete Schwierigkeit, und zwar in bezug auf Stromzuführung, stellte sich hierbei ein. Die elegante Lösung, die P. Girod für diese Frage in seinem Ofen durch Schaffung der aus Eisenknüppeln bestehenden Bodenelektrode gefunden hat, versagte hier vollständig. In langwierigen Versuchen mit einem Ofen von 300 bis 400 KW stellte es sich heraus, daß das flüssige Ferromangan bei Berührung mit den Elektroden diese außerordentlich stark auflöst und durchdringt. Von den in etwa einem Dutzend verschiedenen Ausführungsformen versuchten, mit Wasser gekühlten Stromzuführungen aus Eisen, ganz gleich, ob sie massiv und stark oder dünnwandig, ob sie grob oder fein unterteilt waren, konnte keine der letzteren länger als drei Betriebstage benutzt werden. Beim Stillsetzen und Ausbauen des Ofens stellte sich in der Regel heraus, daß die erstere Elektrode zum großen Teile in hochprozentiges, sehr sprödes Manganeisen übergegangen war und hierbei wasserundurchlässig wurde. Das Ganze machte den Eindruck, als ob bei Berührung von hochoverhitztem Ferromangan mit Eisen in letzterem eine Art Zementation vor sich ging, bei der nicht nur Kohlenstoff, sondern in noch viel höherem Maße Mangan in das Eisen einwanderte.* Aus diesen Gründen mußte schließlich auf die Benutzung von Stromzuführungen aus Eisen verzichtet werden.

Einige Schwierigkeiten bereitete auch das Dichthalten des Herdes. Beim Schmelzen von Ferromangan genügt es nämlich nicht, dieses nur in den flüssigen Zustand zu bringen, sondern es muß, falls es beim Desoxydieren voll zur Wirkung gelangen soll, möglichst hoch erhitzt sein, damit die in kleinen Mengen entnommene Schmelze während des Transportes zur Gießpfanne und während der damit zusammenhängenden Arbeiten nicht zu erstarren beginnt. Das Ferromanganbad muß daher im Ofen ganz dünnflüssig sein, dringt aber dann in Form ganz feiner Metalladern sehr leicht und tief in die Ofenzustellung ein, was ebenfalls zu unliebsamen Störungen Veranlassung geben kann. Auch diese Schwierigkeit wurde schließlich durch eine besonders zusammengesetzte Zustellung beseitigt.

Die vorher geschilderten Erleichterungen im Betriebe, die Ersparnisse an Ferromangan und Ver-

* Ein ähnliches Manganeindringen in das feste Eisen haben auch Wüst und Felsler beobachtet. So heißt es z. B. in deren Veröffentlichung: „Der Einfluß der Seigerung auf die Festigkeit des Flußeisens“ (St. u. E. 1910, 21. Dezember, S. 2157): „Es scheint die Diffusionsgeschwindigkeit des Mangans in das Eisen ziemlich groß zu sein, da es nach noch nicht veröffentlichten Versuchen eines der Verfasser leicht gelingt, einen hohen Prozentgehalt an Mangan in das Eisen in festem Zustande einzuführen.“

besserungen der Stahlqualität, die durch den flüssigen Ferromanganzusatz herbeigeführt wurden, spornten zu immer neuen Versuchen an, bis schließlich ein zufriedenstellendes Schmelzverfahren herausgebildet wurde. Dieses beruht auf der Anwendung schwach gespannter Lichtbögen. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Lichtbogenöfen, bei denen bekanntlich ein Spannungsabfall von 45 bis 75 Volt (zwischen Elektrode und Bad gemessen) zur Anwendung kommt, wird hier mit einer weit geringeren Spannung gearbeitet. Man erzielt auf diese Weise ein glattes Schmelzen des Ferromangans, ohne daß die oben erwähnten, sonst unvermeidlichen Verdampfungs- und Verbrennungsverluste an Mangan auch nur im geringsten auftreten. So z. B. zeigte der Ofeninhalt mit etwas über 1,5 t Ferromangan nach einem ununterbrochenen sechstägigen Betrieb auch noch am letzten Tage nicht die geringste Anreicherung an Eisen bzw. Abnahme des Mangans, die doch unvermeidlich eintreten müßten, wenn das Mangan auch nur langsam verdampfen würde. Das Arbeiten mit so geringen Spannungen bringt es mit sich, daß der Abstand zwischen den Lichtbogenelektroden und der Badoberfläche sehr klein gehalten werden muß. Trotz dieses Umstandes erwies sich der Elektrodenabbrand im Vergleich zu dem der bekannten Elektrostahlöfen als mäßig (im Wochendurchschnitt 1 cm für die Betriebsstunde), und es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß dieser Abbrand sich noch erheblich verringern lassen wird.

In den meisten Fällen dürften die bei dieser Arbeitsweise erzielten Ersparnisse an Mangan, die auf etwa 35 % des sonst üblichen Manganverbrauches zu veranschlagen sind, um das Mehrfache die Schmelzkosten übertreffen. Die bis jetzt erzielten Ergebnisse eröffnen die Möglichkeit, aus dem Thomaseisen in einer Hitze und unter Verringerung der Selbstkosten eine vorzügliche Flußeisenqualität zu erzeugen, die in vielen Fällen an Stelle des Siemens-Martin-Materials Verwendung finden wird.

Im Anschluß an die auf den Rombacher Hüttenwerken erzielten günstigen Ergebnisse haben im Einvernehmen mit diesen auch die Röchlingischen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen das Desoxydieren mit flüssigem Ferromangan versuchsweise eingeführt. Das Umschmelzen geschah in einem kleinen Röchling-Rodenhauser-Induktionsofen, und die erzielten Ergebnisse waren befriedigend.

Die Verwertung der in Gemeinschaft mit den Rombacher Hüttenwerken hierauf von den Verfassern entnommenen in- und ausländischen Patente ist der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Berlin-Nonnendamm übertragen worden.



Die Verarbeitung alter abgenutzter Eisenbahnschienen und Radreifen.

Die bei der Eisenbahn infolge Verschleiß ausgewechselten Fahr­schienen werden, soweit sie auch für Nebenstrecken nicht mehr verwendbar sind, gewöhnlich an Hüttenwerke zum Einschmelzen abgegeben. Die früheren Schweißeisenschienen wurden

sowohl in kurzen Stücken als auch ungeteilt erhitzt und ausgewalzt. Letztere Arbeitsweise ist wirtschaftlicher. Für die Verarbeitung ganzer Schienen wird der Gasstoßofen, Bauart Edwards, benutzt. Das Auswalzen der erhitzten Schienen erfolgt auf einem

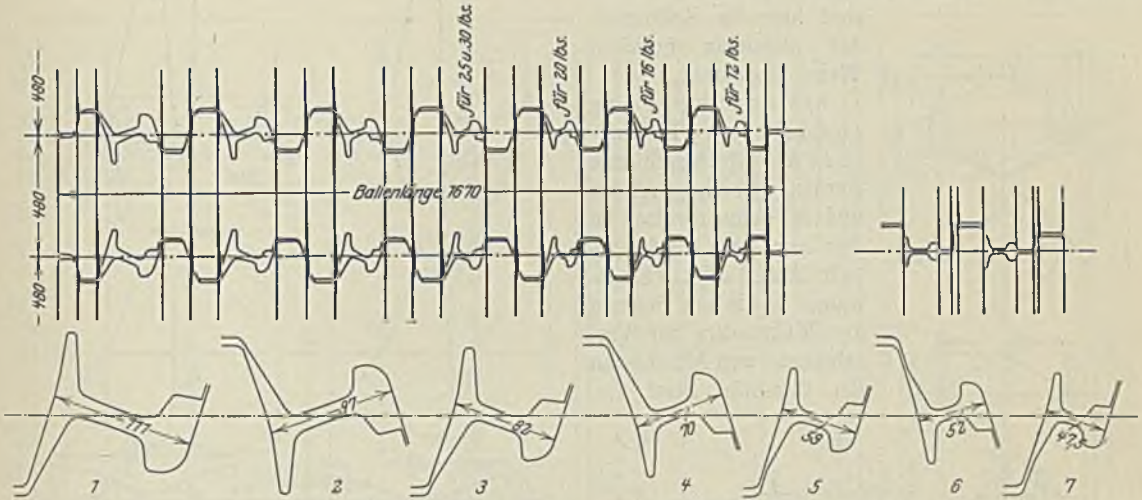


Abbildung 1. Walzen trio für leichte Schienenprofile.

geschnitten, mit Rohschienen und Eisenabfällen pak­tiert auf Schweißhitze gebracht und zu allerlei Handelsware verwalzt.

Die jetzigen Stahlschienen werden meistens in chargierfähige Stücke geteilt im Flammofen umgeschmolzen. Eine Weiterverarbeitung von Altschienen zu leichteren Schienenprofilen sowie Stabeisen findet auf dem Festland wenig statt. Dagegen haben in Amerika* einige große Werke besondere Walzenstraßen für die zweckmäßige Weiterverarbeitung von Altschienen errichtet. Es werden dort in der zehn­stündigen Schicht bis zu 200 t leichter Schienenprofile und bis 60 t Stabeisen erzeugt aus abgesetzten Hauptbahnschienen oder aus der bei der Fabrikation von Staatsbahnschienen fallenden Schönheitsfehlerware. Nachstehend sollen die bewährtesten Umwandlungsverfahren näher beschrieben werden.

a) Verarbeitung zu leichten Schienenprofilen. Die amerikanischen Hauptbahnschienen sind durchweg etwa 9 m lang. Sie werden

Gerüst, auf einigen Werken, wie der Lackawanna Steel Co., in drei Gerüsten. Letztere Anordnung ergibt eine hohe Erzeugung, hat auch noch den Vorteil, daß man nur die kurzen Fertigwalzen zu wechseln hat, während die beiden anderen Gerüste mit den Vor-

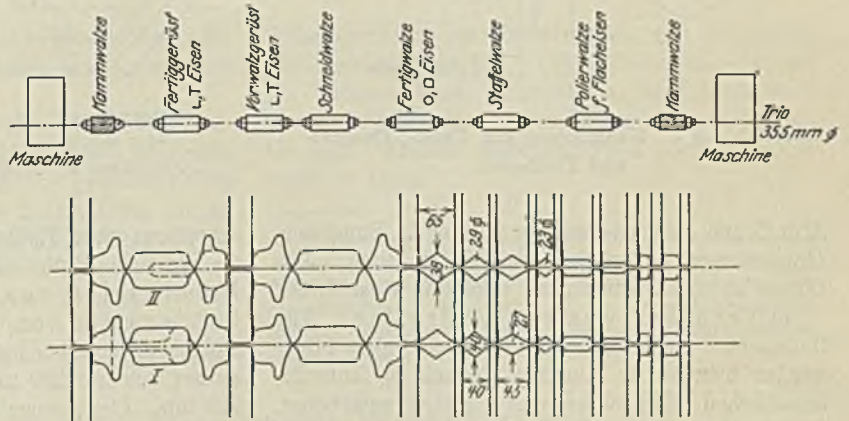


Abbildung 2. Schema einer Walzenstraße zur Verarbeitung von Altschienen.

kalibern länger arbeiten und für alle herzustellenden und zu verwalzenden Schienenprofile gebraucht werden können.

Im ersten Duovorwalzgerüst sind Kaliber für die verschiedensten Schienenformen und -höhen eingedreht; hier erfolgt nur ein Durchgang. Im zweiten Gerüst erhält die Schiene je nach dem herzustellenden Endprofil weitere 4 bis 7 Stiche. Im ersten und

* Vgl. u. a. St. u. E. 1897, 1. Juni, S. 474; 1901, 1. März, S. 220; 15. März, S. 295 ff.; 1902, 15. März, S. 351.

zweiten Gerüst ist das Schrägwalzsystem unter Vermeidung von Stauchkalibern in Anwendung. Abb. 1 zeigt ein derartiges sehr günstig arbeitendes Walzentrio; in den einzelnen Kalibern wird die Schienenbreite bzw. Höhe bis zu 15 mm verringert. Dieses Kalibersystem erlaubt eine glatte, flotte Arbeit und ergibt ein sehr sauberes, nahtloses Endprofil. Unter- und Oberwalze haben gleiche Kaliber. Der Fertigstich erfolgt in kurzen Hartguß-Polierwalzen, und es sind hier die Kaliber in der allgemein üblichen Weise eingedreht.

b) Verarbeitung zu Stab- und Formeisen. Die Altschienen werden gebrochen, erhitzt und in Schneidwalzen in drei bzw. zwei Stücke geteilt. Abb. 2 zeigt Schneidwalzen sowie ein Schema des Walzwerkes zur Verarbeitung von Altschienen der Cambria Steel Co.

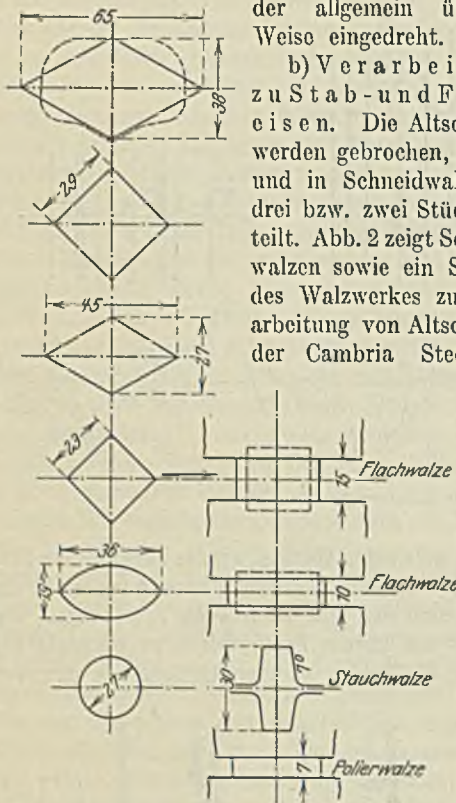


Abbildung 3. Kalibrierung von Rund-, Quadrat- und Flacheisen.

Abb. 3 und 4 zeigen die Umwandlung in Rundeisen, Quadrateisen, Flacheisen und Winkeleisen. Das Schneiden und Fertigwalzen erfolgt in einer Hitze.

c) Verarbeitung von Radreifen. Alte flußeiserne Radreifen von entsprechender Härte werden hier wie in Amerika vielfach zu landwirtschaftlichen Werkzeugen und Geräten verarbeitet. Die einzelnen Reifen werden dann unter dem Fallwerk in passende Stücke gebrochen und zu Haken, Hauen, Hämmern, Gabeln, Spaten usw. ausgeschnietet. Einige Werke haben sich auf die Verarbeitung alter Radreifen zu Pflugscharen in großem Maßstabe eingerichtet. Die gebrochenen Reifenstücke werden erhitzt, in einem Blechduo von rd. 650 mm Walzendurchmesser auf 20 mm Dicke vorgestreckt und auf einem besonderen gleichstarken Duogerüst in Stauchkalibern auf die richtige Breite gebracht. Alsdann werden die Streifen in derselben

Hitze auf einem dritten Blechgerüst auf 3 bis 5 mm Stärke ausgewalzt. Die Erzeugung beträgt bei diesem Arbeitsverfahren 25 bis 30 t in der elfstündigen Schicht.

In Ergänzung der obigen Mitteilungen bringen wir nach uns frdl. gemachten Mitteilungen die Be-

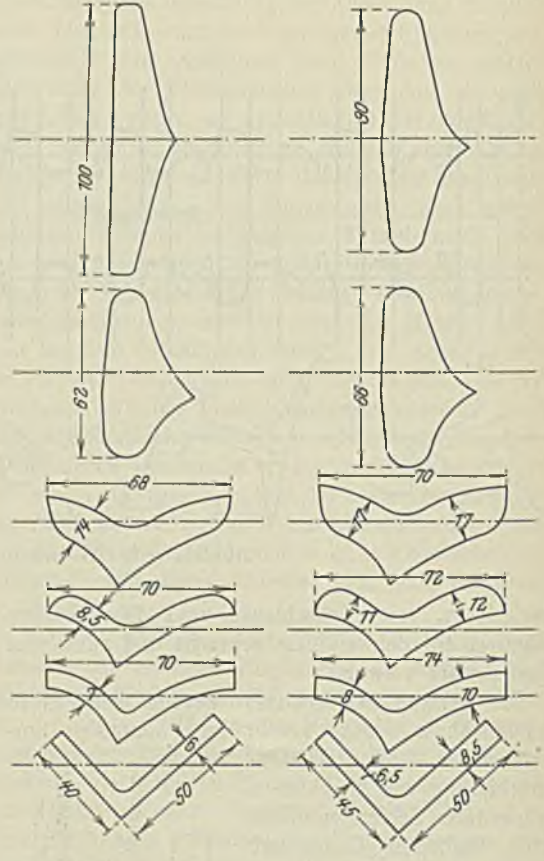


Abbildung 4. Kalibrierung von Winkeleisen.
 Winkeleisen 50 x 40 x 6 Winkeleisen 50 x 45 x 8,5 x 6,5

schreibung einer Kalibrierung, nach der C. Holzweiler in Rothe Erde vorgeschlagen hat, die Fabrikation von Grubenschienen aus Schienenenden durchzuführen. Wie aus Abb. 5 zu ersehen, hat die Vorwalze einen Durchmesser von nur 300 mm und eine Ballenlänge von 900 mm. Der geringe Walzendurchmesser verlangt, daß die Schienenfüße in den zwei ersten Kalibern stark gestaucht werden, damit in den weiteren Kalibern die Walze nicht so tief eingeschnitten zu werden braucht. Aus diesem Grunde weicht die Kalibrierung dieser Vorwalze von der in den obigen Ausführungen dargestellten Vorwalze in den beiden ersten Stichen wesentlich ab. Stände aber bei dem Holzweilerschen Vorschlag, der mit vorhandenen Verhältnissen zu rechnen hatte, ein größerer Walzendurchmesser zur Verfügung, so würde die Kalibrierung der beiden ersten Stiche analog der der weiteren Stiche zu konstruieren

sein, um bei jedem Stich die Schienenhöhe zu vermindern.

Die Vorwalze paßt für die Auswalzung von Enden der Staatsbahnschienen 6, 8 und 9, also für die jetzt gebräuchlichen Schienen der Staatsbahnen. In der Abb. 5 sind die Maße der einzelnen Kaliber angegeben, so daß danach ein genaues Eindrehen der Walze stattfinden kann. Wie aus der Abbildung hervorgeht, wird die Schienenhöhe in den einzelnen Kalibern bis

lich bekannt geworden, daß in der Auswalzung von Grubenschienen aus Altmaterial aus dem Grunde kein Vorteil gefunden werden kann, weil unsere Schienen vielfach im Steg außer den Löchern für die Laschen für die Anbringung der Stemmlaschen angebohrt* sind, und daß daher der Entfall an Schrott und Enden beim Zerkleinern sehr groß wird, ganz abgesehen von den Kosten des Zerkleinerns selbst. Ferner wird der Abbrand im Ofen bei den kleinen

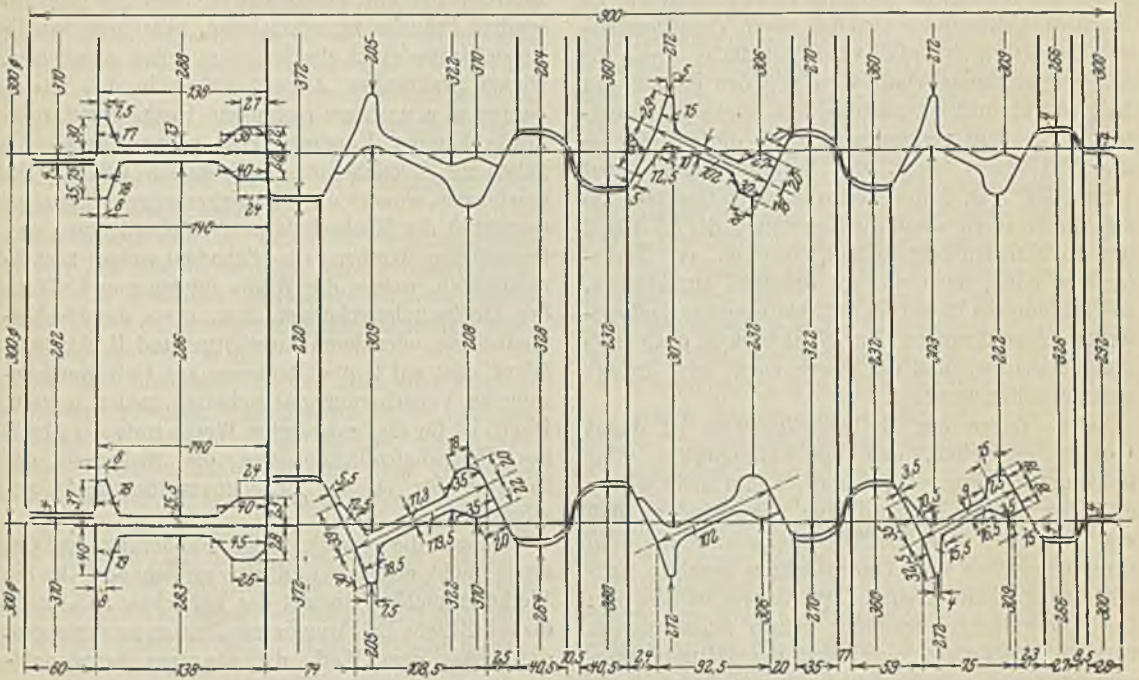


Abbildung 5. Walzen für die Herstellung von Grubenschienen aus Schienenenden.

zu 18 mm gestaucht, während in den vorstehenden Ausführungen als größtes Stauchmaß 15 mm angegeben ist.

Was nun die Wirtschaftlichkeit des Walzens von Grubenschienen aus Schienenenden anbetrifft, so kann man sagen, es lohnt sich in gewissen Fällen noch, die Schienen aus Enden auszuwalzen, die an schweren Straßen fallen und dort unmittelbar auf genaues Gewicht geschnitten werden. Dagegen wird es fraglich sein, ob die Altschienen, die man von der Eisenbahn kaufen muß, mit Vorteil zu kleinen Grubenschienen ausgewalzt werden können. Es ist näm-

Schienenstücken sehr hoch werden, weil die dünnen Füße leicht abbrennen. Ungeteilte Altschienen auf ein kleineres Profil auszuwalzen, wird auch wohl wegen der Lochungen in den Stegen nicht zu empfehlen sein. Endlich steht der Preis der Altschienen meist zu hoch.

* Allerdings dürfte in dieser Richtung in den nächsten Jahren eine andere Beurteilung Platz greifen müssen, da die Stemmlaschen neuerdings durch Schienenklemmen ersetzt werden. Daher wird man in einigen Jahren Altschienen bekommen können, die außer den Laschenlöchern keine Löcher im Steg haben.

Zur Frage der Haftung für Werksbesuche.

Von Gerichtsassessor a. D. Dr. jur. Max Heymann in Osnabrück.

Der Vorschlag des Rechtsanwalts Dr. P. Wittkowsky, für die zu Studienzwecken oder aus Neugierde erfolgenden Besuche von Fabriken die Beseitigung der Bestimmung in § 5 Abs. 2 des Reichshaftpflichtgesetzes anzustreben, verleiht einem wohl schon längst vielfach empfundenen Bedürfnis Ausdruck.*

* St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 971.

§ 5 Abs. 2 des Haftpflichtgesetzes erklärt jeden vorherigen Ausschluß der Unfallhaftung des Betriebsunternehmers für rechtlich unwirksam. Die in der Praxis von den Besuchern den Werken immer wieder angebotenen schriftlichen Bescheinigungen, auf Schadensansprüche aus etwaigen Unfällen verzichten zu wollen, sind mithin, wie Wittkowsky zutreffend dar-

legt, rechtlich wertlos. Zwar darf man wohl im allgemeinen zu den Besuchern das Vertrauen hegen, daß sie sich im Ernstfalle an ihre Verzichtserklärung wenigstens moralisch gebunden halten. Aber auch solche moralische Bindung kann dem besichtigten Werk nichts helfen, wenn als Rechtsnachfolger des Verunglückten ein Erbe auftritt, dem es weniger auf die Achtung des Willens des Erblassers als auf die Erlangung materieller Vorteile ankommt. Ferner nutzt die moralische Bindung nichts, wenn der zu Schaden Gekommene sich bei einer Versicherungsgesellschaft gegen Unfall versichert hatte. Denn die Versicherungsgesellschaft wird sich den ihr auf den Betriebsunternehmer zustehenden Rückgriff pflichtmäßig gar nicht verkümmern lassen dürfen, falls sie die Möglichkeit sieht, die Verzichtserklärung auf Grund § 5 Abs. 2 des Reichshaftpflichtgesetzes anzufechten. Bleibt somit die Beseitigung des § 5 Abs. 2 des Reichshaftpflichtgesetzes, insoweit er Werksbesuche trifft, nach wie vor dringend anzustreben, so darf indessen immerhin in Ergänzung der dankenswerten Ausführungen Dr. Wittkowskys doch festgestellt werden, daß die Praxis auch jetzt bereits sich zu helfen versteht.

Dem Willen des Haftpflichtgesetzes ist damit Genüge geschehen, daß der Verunglückte seine Schadenergütung erlangt und sie ihm nicht wieder entzogen wird. Niemand aber kann hindern, daß ein Dritter dem Betriebsunternehmer die vom Unternehmer an den Verunglückten gezahlte Entschädigung wieder ersetzt. Der Ausweg ist also der: Der Verunglückte bekommt seinen Schadenersatz vom Betriebsunternehmer, und der Betriebsunternehmer erhält seine Schadenaufwendungen, durch

eine Art von Rückversicherung, von einem Dritten zurück. Dieser Dritte kann eine zahlungsfähige physische Person sein, oder eine Körperschaft (z. B. die Anstalt als solche, deren Schüler etwa das Werk besichtigen), oder schließlich wieder eine Versicherungsgesellschaft. Selbstverständlich kann in letzterem Fall dem Betriebsunternehmer nicht zugemutet werden, sich selbst gegen die aus den Werksbesuchen erwachsende Haftpflicht zu versichern und so im Interesse der ihm gleichgültigen Besucher noch besondere Prämien zu verauslagen. Vielmehr hat die Versicherung durch die Besucher selbst zu erfolgen. Diesen praktischen Ausweg haben in den letzten Jahren u. a. mehrere technische Hochschulen, technische Vereine, Kongresse usw. eingeschlagen. Sie haben mit Versicherungsgesellschaften Verträge abgeschlossen, wonach diese Versicherungsgesellschaften gegenüber der Hochschule usw. es übernehmen, den besichtigten Werken die Schadenbeträge zurückzuerstatten, welche die Werke infolge von Unfällen der Hochschulangehörigen usw. etwa an die Verunglückten, oder deren Angehörige und Rechtsnachfolger, oder auf Grund Regresses aus Unfallversicherung an Versicherungsgesellschaften zahlen müssen. Damit ist für die besichtigten Werke trotz § 5 Abs. 2 des Reichshaftpflichtgesetzes die Sicherheit des Ersatzes für etwaige Schadenverpflichtungen geschaffen.

Solange die anzustrebende Aenderung des Gesetzes nicht erfolgt ist, dürfte es sich also für die Werke empfehlen, anstatt des Verzichtes auf Ersatz die schriftliche Erklärung eines Dritten zu verlangen, daß dieser dem Werk die etwaigen Schadenaufwendungen vergütet.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber ein Verfahren zur Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffs.

In Nr. 24 der Vereinszeitschrift* veröffentlicht F. Wüst in Aachen einen Aufsatz über ein Verfahren zur Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffes. Im Hinblick auf die Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes glaube ich meine Bedenken gegen die Richtigkeit des Verfahrens nicht unterdrücken zu dürfen.

Eingangs seiner Abhandlung bestimmt der Verfasser den Begriff der direkten und indirekten Reduktion dahin, daß er unter der direkten Reduktion, wie dies auch allgemein üblich ist, lediglich diejenige Umwandlung der Eisenoxyde in metallisches Eisen verstehen will, die durch festen Kohlenstoff erfolgt. Er gründet die Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffes auf die Ermittlung desselben aus der Differenz zwischen der

dem Hochofen für die Tonne Roheisen zugeführten Gesamtkohlenstoffmenge und der Bestimmung von fünf Einzelverbrauchsanteilen.

Es ist also ersichtlich, daß in dem durch diese Differenz ermittelten Betrage sämtliche Fehler der Gesamt- und Einzelbestimmungen enthalten sein müssen. Die Summe dieser Fehler wird verhältnismäßig sehr groß sein. Das Verfahren wird vom Verfasser probeweise angewendet auf vier Einzelversuche, die von Dr.-Ing. W. G. Gillhausen in „Stahl und Eisen“* veröffentlicht worden sind. Gillhausen weist auf Seite 1958 seiner Arbeit selbst auf die ganz unvermeidliche Unsicherheit der einzelnen Daten hin, die seinen Berechnungen zugrunde liegen, indem er sagt: „Es ist also eine Reihe von nicht zu behebbenden Fehlerquellen vorhanden, deren Einflüsse sich leicht summieren können.“

* St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 953.

* 1910, 16. Nov., S. 1956.

Diese unvermeidlichen Fehler kommen auch in dem Schlußergebnis der Gillhausenschen Arbeit zum Ausdruck, da aus der Zusammenstellung der Ergebnisse auf Seite 1961 folgt, daß von den vier verschiedenen Hochofenbetrieben, die einer vergleichsweise Untersuchung unterzogen worden sind, die Wärmebilanz bei dem ersten und zweiten Versuch (unter Berücksichtigung des Kühlwasserverbrauches des ersten) für Wärmeverluste durch Leitung und Strahlung aus der Schlußdifferenz einen Betrag von rd. 5% ergibt, während bei Versuch III ein Wärmeüberschuß in der Ausgabe von etwa 6% vorhanden ist und bei Versuch IV Wärmeaufnahme und -abgabe sich ungefähr gleich hoch stellen. Bei den beiden letzten Versuchen treten also irgendwelche Wärmeverluste des Hochofens durch Leitung und Strahlung überhaupt nicht in Erscheinung.

Hieraus geht unmittelbar hervor, wie außerordentlich unsicher eine Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffes aus der Differenz der vorher erwähnten sechs Einzelbestimmungen sein muß.

Um aber überhaupt zu den gesuchten Kohlenstoffmengen gelangen zu können, macht der Verfasser noch eine Annahme, die leicht zu einer unrichtigen Vorstellung führen kann. Er sagt: „Die Vergasung der Kohlenstoffmengen kann auf zwei Wegen erfolgen: 1. durch direkte Reduktion der Eisenoxyde und 2. durch Reduktion der Kohlensäure nach der Gleichung $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ “, und führt im folgenden aus, daß dieser letztere Verbrauch von Kohlenstoff im Hochofenbetrieb denselben Effekt ergebe wie die direkte Reduktion der Eisenoxyde durch Kohlenstoff.

Die beiden Reaktionen ergeben im Hochofen indessen lediglich in der Hinsicht den gleichen Effekt, als beide eine für den Hochofenbetrieb ungünstige Umwandlung von Kohlenstoff in Kohlenoxyd zur Folge haben. Für die Beurteilung des Betriebsganges eines Hochofens ist der Effekt dieser beiden Vergasungen von Kohlenstoff grundsätzlich nicht der gleiche. Die beiden Reaktionen können sich im Hochofen in einem den Kohlenstoffverbrauch wesentlich beeinflussenden Maße nur bei vollständig entgegengesetzten Betriebszuständen abspielen.

Die direkte Reduktion der Eisenoxyde durch Kohlenstoff findet im Gestell des Hochofens statt bei einem Hochofengange, bei dem entweder die Temperatur des Hochofens zu niedrig ist, oder bei dem die Durchsatzzeit zu klein ist, d. h. also bei einem forcierten Hochofengange, der zum Rohgange hinneigt oder sich bereits als Rohgang charakterisiert, während die Reaktion $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ ganz überwiegend dann in Erscheinung treten muß, wenn die Temperatur im Hochofen hoch ist, z. B. beim Erblasen von garem Gießereirohisen, wenn also diejenigen Kohlensäuremengen, welche in tieferen Partien des Hochofens gebildet werden, noch bei Temperaturen, die oberhalb der bekannten Boudouardschen Gleichgewichtskurve liegen, mit festem Kohlenstoff in Reaktion treten.

Ein Hochofen kann abweichend von seinem günstigsten Gange betrieben werden mit einem zu hohen Koksverbrauch, wenn infolge mangelnder Temperatur oder zu kurzer Durchsatzzeit direkte Reduktion von Eisenerz im Gestell stattfindet, oder wenn infolge zu hoher Temperatur im Schacht, beispielsweise beim Erblasen von hochsiliziertem Eisen, erhebliche Mengen von Kohlensäure entgegen dem Willen der Betriebsleitung wieder in Kohlenoxyd umgewandelt werden. Diejenige Maßnahme, welche die Betriebsleitung zu treffen hat, um den Ofen wieder zu seinem günstigsten Gange hinzuleiten, wird in beiden Fällen ziemlich entgegengesetzt voneinander sein. Das ist die Ursache, weshalb die En-bloc-Ermittlung dieser beiden unwirtschaftlich verbrauchten Kohlenstoffmengen der Betriebsleitung eine wirkliche Aufklärung über den vorliegenden Betriebszustand des Ofens nicht gewähren kann.

In dem Aufsatz wird ferner hervorgehoben, daß diejenige Menge von Kohlensäure, welche aus dem Zerfall von Karbonaten der Beschickung stammt, an der für den Hochofen ungünstigen Reaktion $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ wahrscheinlich gar nicht beteiligt sein werde. Auch dieser Anschauung vermag ich nicht zuzustimmen. Im Hochofen sind in größerer Menge in der Verbindungsform der Karbonate vorhanden der kohlen-saure Kalk und unter Umständen der Spateisenstein; ersterer wird bekanntlich bei etwa 900 ° C, letzterer bei etwa 700 ° C oder darunter zerlegt. Die zu dieser Zerlegung erforderliche Wärmemenge wird indessen den Möllerungsbestandteilen ausschließlich durch die heißen, aus dem Gestell des Hochofens aufsteigenden Gase zugeführt. Durch ihre Wärme muß auch aus dem Innern der verhältnismäßig dicken Stücke des kohlen-sauren Kalks oder des Spateisensteins die Kohlensäure ausgetrieben werden. Die an der Außenseite dieser Stücke vorbeistreichenden Gase werden deshalb eine wesentlich höhere Temperatur, beispielsweise eine solche von 1200 bis 1400 ° C, haben. Auf die gleiche Temperatur sind durch dieselben Gase indessen die an der Außenseite der Koksstückchen liegenden Kohlenstoffteile erwärmt worden. Die aus den Karbonaten ausgetriebene Kohlensäure kommt deshalb unweigerlich in Temperaturen, die wesentlich über 1000 ° liegen, mit Kohlenstoff in innige Berührung und muß sich ebenfalls an der Reaktion $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ in reichlichem Maße beteiligen.

Eine in starkem Maße in Erscheinung tretende, sich im Gestell durch die Einwirkung von festem Kohlenstoff vollziehende Umwandlung von Eisenerz in metallisches Eisen bewirkt bekanntlich den Hochofenrohgang. Wir wissen aus der praktischen Erfahrung heraus, daß beim Verhütten von Schlacke die in diesen Möllerungsanteilen befindlichen Mengen von Eisenoxydul der indirekten Reduktion nicht zugänglich sind, sondern lediglich durch direkte Reduktion in metallisches Eisen übergeführt werden können. Wir wissen aber auch andererseits, daß ein Hochofen, falls er normalen Betrieb behalten soll, kaum imstande ist, einen größeren Anteil als etwa 15% an Puddel-

schlacke oder dergleichen Materialien in seinem M \ddot{u} ller zu verarbeiten. Hieraus mu \ddot{u} ß unmittelbar die Folgerung abgeleitet werden, da β der Hochofen, wenn sich nicht rohgang \ddot{a} hnliche Erscheinungen einstellen sollen, nur beschr \ddot{a} nkte Mengen von Eisenerzen im Gestell durch direkte Reduktion in metallisches Eisen \ddot{u} berf \ddot{u} hren kann.

Die nach dem neuen Verfahren ermittelten Zahlen, die beispielsweise angeben, da β bei einem auf H \ddot{a} matit betriebenen Hochofen etwa 40% des in der Form von Eisenoxydul vorhandenen Sauerstoffes durch direkte Reduktion vergast worden w \ddot{a} ren, m \ddot{u} ssen irref \ddot{u} hrend wirken, wenn man sie so verstehen wollte, wie der Verfasser in der Einleitung seines Aufsatzes den Begriff der direkten Reduktion bestimmt hat. Es kann f \ddot{u} r den Hochofener keinem Zweifel unterliegen, da β ein Eisen mit einem nennenswerten Siliziumgehalte im Hochofen nicht erzeugt werden k \ddot{o} nnte, wenn ein so hoher Betrag des im M \ddot{u} ller vorhandenen Eisenoxyduls lediglich durch direkte Einwirkung von Kohlenstoff in den tieferen Partien des Ofens in metallisches Eisen \ddot{u} bergef \ddot{u} hrt w \ddot{u} rd.

Die an sich interessante Zahl kann deshalb nur dahin aufgefa \ddot{s} t werden, da β durch sie angegeben wird, ein wie hoher Prozentsatz von Kohlenstoff bei diesem Betrieb einer oder mehreren der vorerw \ddot{a} hnten unerw \ddot{u} nschten Reaktionen zugef \ddot{u} hrt worden ist.

Die durch das neue Verfahren gewonnenen Zahlen geben unter vorsichtiger Verwertung derselben, im Hinblick auf die eingangs erw \ddot{a} hnten unvermeidlichen Ungenauigkeiten, einen interessanten Anhalt zur Beurteilung der Frage, welche Menge von Koks bei einem idealen Verlauf des Hochofenbetriebes m \ddot{o} glicherweise noch erspart werden k \ddot{o} nnte.

Charlottenburg, im Juni 1911.

Mathesius.

* * *

Das von mir angegebene Verfahren bezweckt die Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffs, einer Gr \ddot{o} Ùe, zu deren Ermittlung meines Wissens bisher kein Verfahren bestand. Zu den Bedenken, die Mathesius gegen die Richtigkeit dieses Verfahrens erhebt, m \ddot{o} chte ich das Folgende bemerken:

1. Mathesius weist zun \ddot{a} chst an der Hand der von mir benutzten, meinem Institut entstammenden Arbeit von Gillhausen auf die Unsicherheit der zur Berechnung der Zahlenbeispiele angewendeten Unterlagen hin. Diese Unsicherheit habe ich nicht noehmals hervorgehoben, da in der Gillhausenschen Arbeit mit gen \ddot{u} gendem Nachdruck darauf hingewiesen ist. Trotzdem habe ich es f \ddot{u} r richtig gehalten, das Verfahren bekanntzugeben, denn es erscheint mir immerhin als ein Fortschritt, f \ddot{u} r den Betrag einer bisher ganz unbekanntem Gr \ddot{o} Ùe auf irgendeinem Wege einen Anhalt zu gewinnen. Von diesem Standpunkte aus durfte ich mich auf das Erreichbare beschr \ddot{a} nken und habe demgem \ddot{a} Ù von den \ddot{u} berhaupt

in der Literatur vorhandenen Zahlen die nach meinem Daf \ddot{u} rhalten zuverl \ddot{a} sstigsten benutzt.

2. In meinem Aufsatz habe ich die Auffassung vertreten, da β die den Karbonaten der Beschickung entstammende Kohlens \ddot{a} ure f \ddot{u} r die Reaktion $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ nicht in Betracht komme. Mathesius macht zur Begr \ddot{u} ndung der Bedenken, die er hiergegen erhebt, die Annahme, da β in dem Temperaturbereiche, in welchem die Zerlegung des kohlen-sauren Kalkes bzw. kohlen-sauren Eisens stattfindet, ein Erzst \ddot{u} ck an seiner Oberfl \ddot{a} che eine um 300 bis 700 $^\circ$ h \ddot{o} here Temperatur besitzt als im Innern. Es d \ddot{u} rft \ddot{e} Mathesius kaum gelingen, den Nachweis daf \ddot{u} r zu erbringen, da β der station \ddot{a} re Verlauf der Vorg \ddot{a} nge im Hochofen das Vorhandensein eines so au \ddot{a} ußerordentlich groÙen Temperaturgef \ddot{a} lles in der betr. Ofenregion normalerweise gestattet. Da β ich weiterhin noch einen experimentellen Beweis f \ddot{u} r die Richtigkeit meiner Auffassung durch den Hinweis auf die demn \ddot{a} chst erscheinende Arbeit von M. Levin und H. Niedt in Aussicht gestellt habe, scheint Mathesius entgangen zu sein.

3. macht mir Mathesius den Vorwurf, da β ich eine Annahme gemacht h \ddot{a} tte, „die leicht zu einer unrichtigen Vorstellung f \ddot{u} hren kann“.

Dieser Vorwurf gr \ddot{u} ndet sich darauf, da β Mathesius der von mir eingangs angefuhrten Definition der direkten Reduktion, als der durch festen Kohlenstoff erfolgenden, zustimmt und der von mir gegebenen Erweiterung, da β vom st \ddot{o} chiometrischen Standpunkte aus als direkte Reduktion auch das Resultat der Kombination der Gleichungen (1) und (2) anzusprechen ist, seine Zustimmung versagt. Mathesius macht hierdurch eine Aussage \ddot{u} ber den Reaktionsmechanismus, die deshalb der Begr \ddot{u} ndung entbehrt, weil es \ddot{u} berhaupt unm \ddot{o} glich ist, aus einer st \ddot{o} chiometrischen Gleichung, d. h. einer Gleichung, die nur die Beziehung zwischen den Gewichtsmengen der Anfangs- und Endprodukte einer Reaktion darstellt, Schl \ddot{u} Ùe auf den Mechanismus dieser Reaktion zu ziehen.

Betrachten wir n \ddot{a} mlich das aus Eisenoxydul und fester Kohle bestehende Gemisch, das von dem von unten aufsteigenden, viel Kohlenoxyd enthaltenden Gasstrom \ddot{u} msp \ddot{u} lt wird, und nehmen wir an, da β indirekte Reduktion nach der Gleichung (2) $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ stattfinden kann. Die gebildete Kohlens \ddot{a} ure m \ddot{o} ge nun auf ein benachbartes Kohleteilchen treffen und durch dieses nach der Gleichung (1) $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ reduziert werden. Nehmen wir weiter an, da β die Reaktionen sich in der oben angegebenen Reihenfolge stets hintereinander abspielen. Mathesius wird keine st \ddot{o} chiometrische Erfahrungstatsache anfuhr \ddot{u} n k \ddot{o} nnen, durch die es m \ddot{o} glich w \ddot{a} re, das Ergebnis dieser beiden, an derselben Stelle sich abspielenden Reaktionen von der durch festen Kohlenstoff, ohne Vermittlung der Gasphase erfolgenden, direkten Reduktion zu unterscheiden. Hinzuf \ddot{u} gen m \ddot{o} chte ich, da β mir wenigstens auch keine auf anderem Gebiete liegende Erfahrungs-

tatsache bekannt ist, durch die es möglich wäre, eine Unterscheidung zwischen den ohne und mit Vermittlung der Gasphase erfolgenden Reaktionen zu treffen. Solange eine solche Tatsache nicht bekannt ist, kann man überhaupt nicht wissen, ob die durch die Gleichung der direkten Reduktion $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$ ausgedrückte Reaktion in nennenswertem Maße ohne Vermittlung der Gasphase vor sich geht.

Auch die von Mathesius in Betracht gezogene Möglichkeit, daß die Reaktionen nach den Gleichungen (1) und (2) nicht an derselben Stelle stattfinden, erledigt sich in einfacher Weise. Die Bedingungen, welche die Reaktion der Kohlensäure auf Kohlenstoff ermöglichen, werden um so weniger erfüllt, in

je höhere Ofenpartien die Kohlensäure gelangt, weil der Abstand, in dem die experimentellen Kurven des Verhältnisses $\text{CO} : \text{CO} + \text{CO}_2$ oberhalb der Boudouardschen verlaufen, mit abnehmender Temperatur immer größer wird. (Vgl. hierzu die demnächst erscheinende Arbeit von M. Levin und H. Niedt.) Wenn daher die in tieferen Partien des Ofens gebildete Kohlensäure nicht bereits am Orte ihrer Entstehung mit Kohlenstoff reagieren kann, so wird sie dieses in höheren Ofenpartien noch viel weniger tun.

Ich glaube hiernach nicht, daß die von Mathesius erhobenen Bedenken sich aufrecht erhalten lassen.

A a c h e n, im Juli 1911.

F. Wüst.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

14. August 1911.

Kl. 10 b, F 29 906. Verfahren zur Herstellung eines kohleähnlichen festen Brennstoffs durch Schwelen von Torf und ähnlichen Brennstoffen. Felix Fritz, Bremen.

Kl. 18 a, A 19 414. Verfahren nebst Vorrichtung zum Begichten von Hochöfen. Heinrich Aumund, Danzig-Langfuhr.

Kl. 18 a, D 24 330. Vorrichtung zum selbsttätigen Aufsetzen und Abheben des Kübeldeckels beim Begichten. Emil Dänhardt, Algringen, Lothr.

Kl. 18 b, M 44 181. Vorrichtung zum Kühlen von Martinofen- und ähnlichen Ofenköpfen mittels eines Luft- oder Dampfstromes. Paul Martin, Düsseldorf.

Kl. 24 c, M 38 228. Gas-Luftventil für Gasheizungen mit getrennten, für sich einstellbaren, jedoch gemeinsam unter Einhaltung des Mischungsverhältnisses regelbaren Durchflußöffnungen für beide Gase. George Machlet jr., Elizabeth, V. St. A.

Kl. 26 d, K 40 143. Vorrichtung zum Entteeren von heißen Destillationsgasen der Kohle durch Hindurchleiten des Gases durch eine Waschflüssigkeit. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 80 c, H 53 971. Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe von Gasschächtföfen. Hans Christian Hansen, Berlin.

17. August 1911.

Kl. 7 a, B 56 933. Blockeinführungsvorrichtung mit beweglichen Einführungsschienen für Blockwalzwerke. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 b, P 23 988. Strangpresse zur Herstellung von Röhren, Stangen usw. aus Metall. Francesco Pucillo, Genua.

Kl. 7 c, D 23 882. Presse zur Herstellung von Wellblech mit mehrfach gestuften Wellen. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 10 a, S 31 091. Koksofen, in welchem das Verkokungsgut durch die Verkokungskammer von einem Ende zum anderen ununterbrochen hindurchbewegt wird. Leland Laflin Summers, Chicago; Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 19. 3. 09 anerkannt.

Kl. 10 a, W 33 003. Regenerativkoksofen mit gruppenweise vereinigten senkrechten Heizzügen, ununterbrochen brennenden Heizflammen und geteiltem Sohlenkanal. Emil Wagener, Dahlhausen a. d. Ruhr.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 a, B 61 136. Verfahren zur Reinigung von Eisen- und Manganerzen und Erzprodukten von Arsen, Antimon, Kupfer, Blei, Zink, Schwefel usw. unter gleichzeitiger Agglomerierung etwaiger Pulver. C. A. Brackelsberg, Düsseldorf-Stockum.

Kl. 18 a, Sch 35 543. Verfahren und Ofen zur Gewinnung von Eisen nebst anderen Metallen und Metalloiden aus Erzen, Abfällen und stark verunreinigtem metallischem Eisen in Herdöfen unter Benutzung eines Schlackenbades und von Reduktionsmitteln. Peter Schwalb, Hettelheim, Pfalz.

Kl. 18 b, G 28 708. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen und Flußstahl in Flammöfen unter Verwendung von Kohlenstaub als Brennmaterial und vorgewärmter Verbrennungsluft. Victor Guébert, Paris.

Kl. 19 a, R 31 400. Schienenstoßverbindung für leicht verlegbare Gleise. Luigi Rizotti, Bremen.

Kl. 31 c, S 33 873. Kernstütze, deren Auflagerplatten mit dem sie verbindenden Stege aus einem Stück bestehen. Heinrich Sonnet, Moskau, Rußland.

Kl. 40 a, H 49 029. Verfahren und Einrichtung zum Auslaugen von Erzen u. dgl. unter Anwendung von Druck. Hernádvölgyi Magyar Vasipar Részvénytársaság, Budapest; Priorität aus der Anmeldung in Ungarn vom 26. 3. 09 anerkannt.

Kl. 49 b, B 58 209. Schere mit umlaufender Messerscheibe zum selbsttätigen Zerschneiden von Walzgut in gleiche Längen. A. Baehker, Amnéville b. Metz.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

14. August 1911.

Kl. 17 e, Nr. 474 465. Gas- und Luftkühler mit Verdunstungskühlung. H. Willich, Hörde i. W.

Kl. 17 e, Nr. 474 466. Gas- und Luftkühler. H. Willich, Hörde i. W.

Kl. 42 l, Nr. 474 652. Schwefel-Bestimmungs-Apparat. Wilhelm Wennmann, Duisburg-Beeck.

Kl. 42 l, Nr. 474 653. Kohlenstoff-Bestimmungs-Apparat. Wilhelm Wennmann, Duisburg-Beeck, Ostackerweg 53.

Kl. 49 b, Nr. 474 673. Masselschlagwerk mit Magnetrommel. Schenck und Liebe-Harkort, G. m. b. H., Düsseldorf-Obercassel.

Kl. 49 f, Nr. 474 619. Eßeisen mit Wärmerückgewinnung, bei dem die Winddüse auswechselbar ist. Eisenhütten- und Emailierwerk Walterhütte, Akt.-Ges., Nicolai.

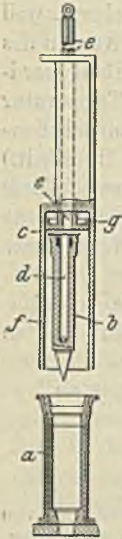
Kl. 49 f, Nr. 474 670. Autogen-Rohrschweißmaschine mit Doppel-Rollen-Transport- und Richteinrichtung. C. A. Achterfeldt, Offenbach a. M., Sprendlingerstr. 23.

Kl. 49 f, Nr. 474 671. Autogen-Rohrschweißmaschine mit gekühlten Schweißrollen und hochstellbaren Führungsrollen. C. A. Achterfeldt, Offenbach a. M., Sprendlingerstraße 23.

Deutsche Reichspatente.

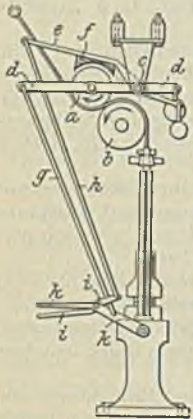
Kl. 31 b, Nr. 232 800, vom 16. Dez. 1909. Gustave Baudouin und Albert Baudouin in Nogent-sur-Marne, Seine, Frankr. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Abfall- oder Leitungsröhren und ähnliche Gegenstände aus Gußeisen oder anderem Metall.*

In den mit Formsand gefüllten Formkasten a wird ein Stempel b hinab bewegt, der auf der exzentrisch auf der Exzenter-scheibe c befestigten Achse d drehbar angeordnet ist. Die Achse d ist auf einer Welle e befestigt, die sich in dem Führungsteil f mittels der Kappe g führt und sowohl in senkrechter Richtung bewegt als auch um sich gedreht werden kann. Der Stempel b rollt nun bei Drehung der Welle e auf dem Formsand ab und verdichtet ihn unter seinem Profil entsprechender Formgebung.



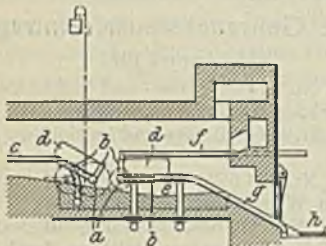
Kl. 49 e, Nr. 233 305, vom 27. Mai 1910. Dominik Ive in Solingen. *Vorrichtung zum Regeln der Hub- und Fallgeschwindigkeit sowie zum Hochhalten des Bärs bei Riemenfallhämmern.*

Die Reibungsrolle a kann zur Regelung der Hub- und Fallgeschwindigkeit des Bärs sowohl mit der Hubscheibe b als auch mit einem Bremsklotz f in Berührung von beliebigem Druck gebracht werden. Die Doppelhebel d und e, an denen die Reibungsrolle a bzw. der Bremsklotz f sitzen, haben einen gemeinsamen Drehpunkt c und sind mittels Stangen g und h mit einem zangenartigen Steuerhebel i k verbunden.



Kl. 18 c, Nr. 233 287, vom 6. Februar 1909. Georg Blume in Barsinghausen a. Deister. *Blockwende- und Fördervorrichtung.*

Die Blockwende- und Fördervorrichtung besteht aus einer oder mehreren in beiden Richtungen drehbaren Wellen a, die frei über dem Herd liegen und mit winkelförmigen Block-

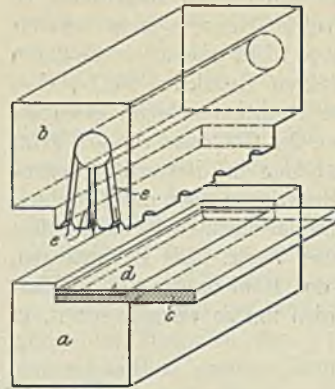


auflagern b versehen sind. Der von den Schienen c auf die Auflager b geschobene Block d wird durch Drehen der Wellen a gekantet und entweder der nächsten Wende- vorrichtung übergeben oder sofort auf die Schienen e abgelegt, von wo er mittels der Auszieher f über die Rutsche g auf den Rollgang h befördert wird.

Kl. 18 c, Nr. 233 286, vom 14. November 1908. The International Machinery and Ammunition Factories Trust Limited in Paris. *Verfahren zur Herstellung verstärkter Werkzeuge.*

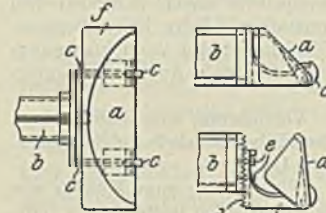
Als Ausgangsmaterial für die Werkzeuge werden Eisenstangen beliebiger Gestalt benutzt, die auf ihrer Oberfläche oder auch im Innern durch Zementieren mit einer schneidenden Stahlschicht versehen werden.

Kl. 49 f, Nr. 233 024, vom 28. November 1907. Werkzeugfabrik Aug. Walt. Groß in Remscheid. *Verfahren und Einrichtung zum Verstählen von Schneidwerkzeugen, insbesondere Maschinenhobelmessern, mit Schnelldrehstahl.*



Das zu verschweißende und im unmittelbaren Anschluß daran zu härtende Werkstück c d wird sowohl während des Schweißens als auch während des Härtens zwischen Gesenken a und b gehalten und zusammengepreßt. Das Obergesenk ist mit Kanälen e versehen, durch die während des Härtens Luft oder ein anderes Kühlmittel auf das Werkstück geleitet wird.

Kl. 10 a, Nr. 233 280, vom 27. November 1909. The Brown Hoisting Machinery Company in Cleveland, V. St. A. *Vorrichtung zum Eben der Füllung in Verkoksöfen mittels einer mit beweglichem Einebnungskopf versehenen Stange.*

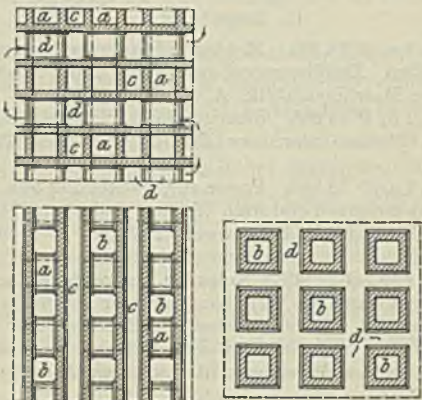


Der Einebnungskopf besteht aus einer Platte a, die in zwei an der Einebnungsstange b befestigten Armen c um einen gewissen Winkel drehbar ist.

Die Arme c sind mittels der Verzahnungen d und Schraubenbolzen e an der Stange b in der Höhe verstellbar. Die Platte a besitzt zwecks guten Zurückfließens der Kohle einen nach innen gebogenen Rand f.

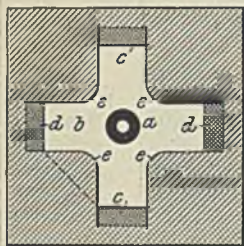
Kl. 24 c, Nr. 233 275, vom 5. März 1910. Heinrich Gustav Franz Imgrund in Dresden. *Aus Formsteinen zusammengesetzte Wärmerückgewinnungsanlage zum Erhitzen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasfeuerungen.*

Der aus Formsteinen zusammengesetzte Rekuperator ist nach dem Dreikanalsystem gebaut. Es sind a und b



die Abhitzekanäle, c die Luftkanäle und d die Heizgaskanäle. Die wagerechten Abhitzekanäle a, die unter sich durch senkrechte, gleichfalls Abgase führende Kanäle b in Verbindung stehen, haben die wagerechten Luftkanäle c zur Seite. Die wagerechten, kreuzweise angeordneten Heizgaskanäle d umgeben die senkrechten Abhitzekanäle b von vier Seiten und die wagerechten Abhitzekanäle a sowie die Luftkanäle c von oben und unten.

Kl. 21 h, Nr. 233 274, vom 22. Oktober 1908. Deutsche Quarzgesellschaft m. b. H. in Beuel b. Bonn a. Rh. *Schaltung für elektrische Schmelzöfen, bei welchen der Schmelzbehälter in der Mitte eines mit kleinstückiger Widerstandsmasse angefüllten kreuzförmigen Heizraumes angeordnet ist.*

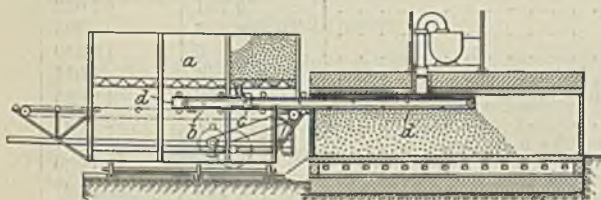


Der Tiegel a ist in der Mitte eines mit kleinstückiger Widerstandsmasse angefüllten kreuzförmigen Heizraumes b angeordnet. Der aus leitendem Material bestehende Tiegel ist mit dem einen Leiter, und je zwei einander gegenüberliegende Elektroden ee und dd sind mit einem der beiden anderen

Leiter eines Dreiphasenstromes verbunden. Es wird hierdurch neben dem kreuzweisen Stromdurchgang noch ein dritter Stromweg zwischen zwei benachbarten Elektroden cd geschaffen, der um die Vorsprünge e verläuft und so nahe an dem Tiegel a vorbeigeht.

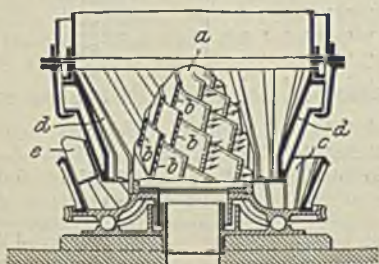
Kl. 10 a, Nr. 233 321, vom 1. April 1910. Grono & Stöcker in Oberhausen, Rhld. *Beschickungsvorrichtung für liegende Großkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Das Füllen der Kokskammern mit Kokskohle erfolgt in bekannter Weise mittels einer von außen seitlich in die Kammer hineingeschobenen Fördervorrichtung, die aus einem Füllrumpf gespeist wird. Der Erfindung gemäß



ist der Füllrumpf a in der Längsachse der Kokskammer angeordnet und besitzt deren Länge. Der Boden des Füllrumpfes ist mit mehreren durch Schieber abschließbaren Öffnungen versehen, unter die nacheinander die verschiebbare Fördervorrichtung b mit nur einer Entnahmestelle c gebracht wird. Die Schieber werden nach Maßgabe des Vorrückens der Fördervorrichtung von dieser selbsttätig geöffnet und geschlossen. Die Fördervorrichtung ist in einem Gehäuse d angeordnet, wodurch neben einem verlustfreien Betrieb ein genügender Schutz gegen die Ofenhitze gesichert wird.

Kl. 24 e, Nr. 233 368, vom 26. August 1909. Theodor de Fontaine in Hannover. *Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel und zentral angeordneter drehbarer Windhaube mit Schneckengängen.*

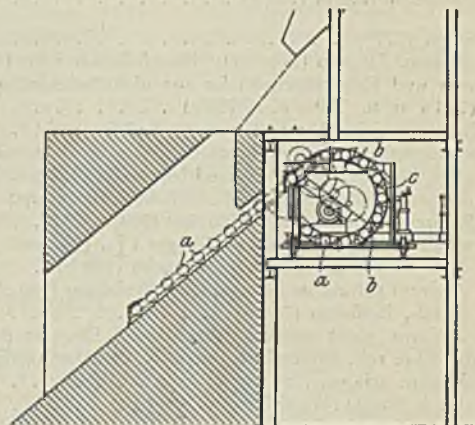


Die zentral angeordnete drehbare Windhaube a ist mit abgestuften Schneckengängen versehen. Diese Stufen unterteilen die Schneckengänge und enthalten die Windaustrittsöffnungen b. Es soll durch diese brechbackenartigen Vorsprünge die Schlacke nicht allein zerkleinert, sondern auch nach unten in die Schlackenschüssel c ge-

fördert werden. Zur Verstärkung dieser Wirkung ist auch der konische wassergekühlte Teil d des Generators mit Schneckengängen versehen, die den Gängen der Windhaube entgegengesetzt gerichtet sind. Auch die Schlackenschüssel c ist mit Schneckengängen ausgestattet, welche bei ihrer Drehung gleichfalls günstig auf das Austragen der Schlacken mittels der Stauschaufel e wirken.

Kl. 10 a, Nr. 233 322, vom 6. Januar 1910, Zusatz zu Nr. 212 176; vgl. St. u. E. 1910, S. 208. Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen, Saar. *Koksausdrückmaschine mit umlegbarer Ausdrückstange für Horizontal- und Schrägkammeröfen.*

Zwecks Ausnutzung bzw. Ueberbrückung des Raumes zwischen Fahrsohle und Arbeitsohle sind die in bekannter



Weise auf Rollen a geführten Gelenke b der Ausdrückstange in einer Kurvenführung c nach unten umlegbar angeordnet. Ferner sind besondere Führungs- bzw. Laufrollen für die Führung der Ausdrückstange in der Kurvenführung und auf der Ofensohle vorgesehen, die gegebenenfalls an jedem Gelenk auf einer gemeinsamen Achse sitzen können.

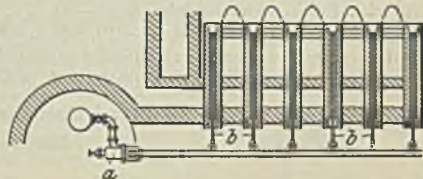


Kl. 10 a, Nr. 233 361, vom 22. Sept. 1909. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte in Gelsenkirchen-Schalke. *Einbnungsstange für Koksöfen.*

Ein Liegenbleiben von Kohle auf dem Rücken der Einbnungsstange soll dadurch unmöglich gemacht werden, daß der obere Teil des Stangenquerschnittes, soweit sie beim Arbeiten in den Koksöfen gelangt, dachförmig spitz ausläuft. Es kann dies durch Auflegen plattgeschlagener Winkel-eisen oder besonderer, oben spitz zulaufender oder mit möglichst scharfen Kanten

versehener Walzprofile auf den Stangenoberteil erreicht werden.

Kl. 10 a, Nr. 233 362, vom 21. August 1908. Carl Otte in Berlin. *Vorrichtung zur Herstellung des Gasluftgemisches für die Beheizung der Koksöfenwände von*



Unterbrenner- oder ähnlichen Koksöfen, welche durch mehrere Brenner beheizt werden.

Zur Herstellung des zur Beheizung der Koksöfen dienenden Gasluftgemisches wird eine Hauptmischdüse a benutzt, die das Gasluftgemisch für eine ganze Wand oder alle Wände der Koksöfenatterie erzeugt. Die einzelnen Brenner b haben keine Mischvorrichtung für Gas und Luft.

Statistisches.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) Januar bis Juli 1911..

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	t 6 408 007	t 1 514 470
Manganerze (237 h)	247 111	3 227
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a)	6 024 955	15 225 320
Braunkohlen (238 b)	4 101 264	32 209
Steinkohlenkoks (238 d)	350 179	2 523 291
Braunkohlenkoks (238 e)	602	1 087
Steinkohlenbriketts (238 f)	62 448	1 086 231
Braunkohlenbriketts (238 g)	63 531	264 669
Roheisen (777)	70 473	443 478
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b)	166 363	101 575
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	420	38 319
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	1 203	7 527
Maschinenteile, roh und bearbeitet,** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 834	1 808
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g)	5 540	46 089
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	5 474	366 378
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und J-Eisen) (785 a)	195	228 333
—: Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	3 217	46 554
—: Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 616	63 172
—: Band-, Reifeisen (785 d)	2 290	66 815
—: Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	10 957	272 076
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	4 257	166 668
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	5 791	62 088
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	26 253	205
Verzinkte Bleche (788 b)	5	11 910
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	246	3 011
Wellblech; Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789 a u. b, 790)	26	11 083
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e)	10 201	220 837
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	195	3 237
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 688	90 050
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	749	306 497
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	28	82 813
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	305	47 548
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke † (798 a—d, 799 a—f)	8 365	37 042
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	2 902	31 818
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	59	42 411
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	621	4 746
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b)	1 415	32 436
Werkzeuge (811 a u. b, 812 a u. b, 813 a—c, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	1 115	12 669
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	27	8 382
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	99	8 022
Schrauben, Niete, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 e)	626	11 838
Achsen (ohne Eisenbahnachsen) und Achsenteile (822, 823 a u. b)	42	1 711
Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b)	261	951
Drahtseile (825 a)	231	3 199
Andere Drahtwaren (825 b—d)	453	27 625
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f, 826 a u. b, 827)	736	35 809
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	261	18 207
Ketten (829 a u. b, 830)	2 591	2 158
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	57	2 632
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	94	2 452
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840)	1 178	32 902
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b)	—	218
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	672	19 987
Eisen und Eisenwaren im Monat Januar bis Juli 1911	346 131	3 025 346
Maschinen „ „ „ „ „ „	49 130	256 146
Insgesamt	395 261	3 281 492
Januar bis Juli 1910: Eisen und Eisenwaren	310 268	2 765 756
Maschinen	46 674	218 684
Insgesamt	356 942	2 984 440

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. ** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt. † Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1911.*

Nach der jetzt vorliegenden genauen Statistik der „American Iron and Steel Association“** betrug die gesamte Erzeugung an Roheisen in den Vereinigten Staaten während der ersten Hälfte des laufenden Jahres 11 852 449 t. Die folgende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über die Halbjahreserzeugungen seit 1908:

	1908	1909	1910	1911
	t	t	t	t
1. Halbjahr	7028692	11198704	15218398	11852449
2. Halbjahr	9162302	15009495	12522026	—
Insgesamt	16190994	26208199	27740424	—

Demnach hat die Erzeugung im ersten Halbjahre 1911 gegenüber der ersten Hälfte 1910 um 3 365 949 t oder 22,1 %, gegenüber den letzten sechs Monaten des Vorjahres um 669 577 oder 5,3 % abgenommen.

* Vgl. St. u. E. 1910, 17. Aug., S. 1424.

** The Bulletin 1911, 1. Aug., S. 76/7.

† Einschließlich einer kleinen Menge Roheisen, mittels Holzkohle und Elektrizität erzeugt.

†† Einschließlich einer kleinen Menge Ferrosilizium, mittels Koks und Elektrizität erzeugt.

Auf die einzelnen Roheisensorten entfallen von den obengenannten Ziffern aus den letzten drei Halbjahren folgende Mengen:

	1910	1910	1911
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	1. Halbjahr
	t	t	t
Bessemerroheisen und			
Stahlisen	6 425 065	5 000 507	4 779 695
Roheisen f. d. bas. Verf.	5 023 045	4 206 917	3 998 455
Holzkohlenroheisen †	223 167	179 684	163 421
Spiegeleisen und			
Ferromangan	133 042	94 980	78 837

Die Erzeugung von Roheisen, mittels bituminöser Kohle und Koks erblasen, belief sich im ersten Halbjahre 1911 auf 11 537 414 t †† gegen 12 065 642 t †† in den vorhergehenden sechs Monaten; an Roheisen, mittels Anthrazit und Koks erblasen, wurden in der ersten Hälfte des laufenden Jahres 151 615 t erzeugt gegen 276 701 t im letzten Halbjahre 1910; die Erzeugung von Roheisen, nur mittels Anthrazit erblasen, stellte sich im ersten Halbjahre 1911 auf 8871 t gegen 15 973 t im letzten Halbjahre 1910.

Am 30. Juni 1911 standen in den Vereinigten Staaten 212 Hochöfen im Feuer gegen 206 am 31. Dezember und 293 am 30. Juni 1910. Außer Tätigkeit waren an den genannten Zeitpunkten 260, 268 bzw. 180 Hochöfen. Ende Juni d. J. befanden sich 14 neue Hochöfen im Bau; sechs Oefen wurden umgebaut, um neu zugestellt zu werden.

Aus Fachvereinen.

Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

Die 52. Jahresversammlung des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern fand unter starker Beteiligung — die Teilnehmerliste wies mit Einschluß der Damen 1100 Besucher auf — in den Tagen vom 26. bis 29. Juni in Dresden statt. Die zahlreichen Vorträge, welche die Tagesordnung aufwies, waren derart gruppiert, daß in der ersten Sitzung, am 27. Juni, das Gebiet des Beleuchtungswesens einschließlich Koksdarstellung und in der zweiten Sitzung am 28. Juni das der Wasserversorgung neben einigen Kommissionsberichten behandelt wurde, während der letzte Sitzungstag, der 29. Juni, für die von den beiden ersten Tagen zurückgestellten Vorträge, den Rest der Kommissionsberichte und für die Erledigung der geschäftlichen Vereinsangelegenheiten bestimmt war.

Die Verhandlungen fanden im Vortragssaal der Internationalen Hygieneausstellung in Dresden 1911 unter der Leitung des ersten Vorsitzenden des Vereins, Direktor H. Prenger, Köln, statt.* In der ersten Sitzung verkündete der Vorsitzende nach den üblichen Begrüßungsansprachen seitens der Vertreter der Stadt Dresden, befreundeter Körperschaften und der Technischen Hochschule zu Dresden die Ernennung von Sir William H. Lindley, Frankfurt, zum Ehrenmitglied. Weiterhin erhielten Baurat Reese, Dortmund, und Stadtbaurat Reichard, Karlsruhe, die Bunsen-Pettenkofer-Ehrentafel. Sodann hielt der Vorsitzende einen einleitenden Vortrag:

Umschau auf dem Gebiete des Gas- und Wasserfaches.

Redner erwähnte eingangs, daß das Gasfach im Zeichen der Wirtschaftlichkeit stehe, und gab interessante statistische Zahlen über die Verbreitung der Gaserzeugung in Deutschland. Danach betrug dieselbe im Jahre 1909 2 205 000 000 cbm. In Orten mit Gaserzeugung wohnten etwa 30 350 000 Menschen. Auf den Kopf der mit Gas versorgten Gebiete kommen rd. 67 cbm Gas im Jahr. Die größten Zahlen weisen Charlottenburg mit 182,5 cbm,

* Näheres vgl. Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung vom 8. Juli 1911.

Vegesack b. Bremen mit 181 cbm, Bremerhaven mit 151,5 cbm und Berlin mit 156 cbm auf. Der mittlere Leuchtgaspreis ist im Gesamtdurchschnitt 16 Pf., bei Werken von weniger als ½ Million cbm 19,6 Pf., bei Werken von ½ bis 1 Million cbm 17,65 Pf. und bei Werken über 1 Million cbm 15,2 Pf. Der Heiz- und Kochgaspreis ist im Mittel 12,2 Pf. An Kohle verwenden die deutschen Gasanstalten zur Gaserzeugung rd. 6,8 Millionen t oder etwa 4,6 % der Steinkohlenförderung des Deutschen Reichs. Es sind jedoch nur 70 % deutschen, 29,7 % dagegen englischen Ursprungs. Nach den jüngsten Ermittlungen ist seit einiger Zeit eine Zunahme des Gasverbrauches festzustellen, trotzdem die Verwendung des gasparenden Hängelichtes immer weitere Fortschritte macht. Redner kam alsdann auf die Gasversorgung der Städte durch Fernleitung der Koksofengase und führte aus, daß die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens lediglich ein Rechenexempel sei. Eine genaue Berechnung der Verhältnisse für Köln habe ergeben, daß zurzeit der Bezug von Koksofengas unter den allgemein verlangten Preisen vollkommen ausgeschlossen und die Erzeugung in eigener Anstalt, ganz abgesehen von den Vorzügen der Selbständigkeit und anderen Faktoren, billiger sei.

Sodann sprach Generaldirektor E. Körting, Berlin, über das Thema:

Einige Bemerkungen über Gaskoks für Kaufmann, Buchhalter und Gastechner.

Nach einleitenden Angaben über den Verbrauch an Unterfeuerung bei älteren und neueren Oefen berührte Redner den Preisturz von Gaskoks und stellte die Organisation des Kokshandels in keinem besonders günstigen Lichte dar. Die Gasanstalten müssen durch streng rechtliches Gebahren das Vertrauen des Publikums zurückgewinnen. Sie können für den guten Ruf des Gaskoks sorgen, indem sie vermeiden, Kohlen mit zu hohem Aschengehalt zu vergasen, bzw. darauf halten, Kohlen von höherem und geringem Aschengehalte so sorgfältig zu mischen, daß Gaskoks immer den gleichen, möglichst geringen Aschengehalt aufweist. Weiter sollen es die Gasanstalten vermeiden, Wasser anstatt Koks zu verkaufen, d. h. sie müssen, wenn nach Gewicht verkauft

wird, ein bestimmtes Maß garantieren. Bezüglich der meist verlangten Korngröße müsse man sich nach den Wünschen der Käufer richten. Endlich sei anzustreben, daß Gaskoks dem höchst bewerteten Hüttenkoks in seinen Eigenschaften möglichst nahe komme. Redner erwähnte die Vorzüge des Vertikalofenkoks, der dem Hüttenkoks in der Zentralheizung scharfen Wettbewerb mache. Der größeren Dichtigkeit dieses Koks entsprechend, könne man ein geringeres Maß garantieren.

Den Vortrag von Direktor F. Göhrum, Stuttgart, über

Neuere Arten des Kokslöschens

geben wir nachstehend in seinen Hauptzügen wieder.

Nachdem hinsichtlich der Ofenfrage einige Rufe eingetreten ist, ist die Frage der wirtschaftlichen Kokslöschung zu behandeln, denn die neueren Ofentypen stellen insbesondere mit Rücksicht auf die großen Mengen gleichzeitig anfallenden Koks ganz neue Aufgaben an den Gastechner, Aufgaben, die ohne Heranziehung des bei den Gaswerken nunmehr eingebürgerten Maschinenbetriebs gar nicht zu lösen sein würden. Weiter kommt hinzu, daß einerseits dem Gaskoks als Hausbrand durch die minderwertigen Brennstoffe erfolgreiche Konkurrenz gemacht und andererseits durch die in den größeren Städten mehr und mehr Anwendung findenden Zentralheizungen der gewöhnliche Stubenofen in Neubauten immer mehr in den Hintergrund gedrängt wird, so daß der Gasverbrauch infolge der Neubauten wohl wächst, das Anwendungsgebiet des Hausbrandkoks aber verhältnismäßig immer weiter eingeschränkt wird. Es ist daher Pflicht der Gasindustrie, die Koksqualität durch entsprechende Behandlung in den verschiedenen Entwicklungsphasen den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen.

Das Kokslöschchen bezweckt den Wärmeentzug der ausgegasteten Kohle, um den Abbrand zu verhindern und den Koks weiter verarbeiten zu können. Das Löschchen geschieht entweder durch Zusammenbringen des glühenden Koks mit Wasser oder durch Ersticken. Das erstere Verfahren wird der Einfachheit des Vorgangs halber fast ausnahmslos angewandt, während das Ersticken der Koksglut nur in besonderen Fällen Platz greift, z. B. bei Versuchsvergassungen. Das Verfahren wurde vor Jahren bei einer Apoltofen-Anlage angewandt, es hatte den Nachteil, daß der Koks infolge des Festbrennens von Lösch, der bekanntlich verhältnismäßig viel Asche enthält, mehr Asche aufwies als der mit Wasser abglöschte Koks.

Die Härte des Koks, neben dem Aschengehalt sein Wassergehalt und sein Raumgewicht sind Eigenschaften, die für den Hüttenmann von großer Wichtigkeit sind; darauf ist es wohl auch zurückzuführen, daß von dieser Seite die ersten eingehenden Untersuchungen angestellt worden sind, von denen besonders die in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Ersäufungsversuche interessieren*. Diese Versuche, die das spez. Gewicht des Koks, die Zwischenräume zwischen den einzelnen Koksstücken und die Porosität des Koks festzustellen erlauben, geben einen Einblick in die verschiedenen Verhältnisse, je nach Art der verwendeten Kohle und der angewendeten Vergasungseinrichtung.

Nach dem von Ströhmayer** angegebenen Verfahren wurden von dem Vortragenden auf dem Stuttgarter Gaswerk einige Ersäufungsversuche angestellt und zwar mit einem Gießereikoks, mit Koks aus einer Kohlenmischung von englischen und Saarkohlen und mit Koks aus reiner Saarkohle. Die erhaltenen Zahlen machen keinen Anspruch auf unbedingte Richtigkeit, da die nötige Zeit zur wissenschaftlichen Durchführung der Untersuchungen fehlte. Immerhin ergab sich folgendes:

Der Koks aus Kammern (und jedenfalls auch aus Vertikalöfen) nimmt weniger Wasser auf (51 bis 52 %

auf glühenden Koks bzw. 34 % auf ersäufenden Koks bezogen) als der Koks aus Retorten (57,5 bis 63 % bzw. 37 bis 38,5 %), und demgemäß ist auch das Raumgewicht ein entsprechend höheres (384 bis 480 bzw. 610 bis 850 gegen 335 bis 378 bzw. 545 bis 600); demnach muß auch die Porosität des Kammerkoks (41,6 bis 46,5) geringer sein als die des Retortenkoks (43,4 bis 50). Die Zahlen für die Porosität des Kammerkoks mit 41,6 und für die des 6-m-Retortenkoks mit 43,4 passen zu dieser Regel nicht. Des weiteren geht hervor, daß das Schleudern der Kohle beim Laden in die Retorte und die Ablöschung des Koks im Wasserbad (Abschrecken) einen dichteren Koks ergibt, als die Bedienung der Retorte mit Ladmulden und Ablöschchen mittels Ueberbrausen (57,5 und 58,7 gegen 61 und 63 % Wasseraufnahme in Prozent des glühenden Koks). Gegen diese Auffassung spricht allerdings die Zahlenreihe der Porosität der Koksstücke 43,4 gegen 48 % und 50 gegen 46,2 %.

Es wurden ferner Versuche angestellt, um zu erfahren, in welchem Maße die Feuchtigkeit des Koks von der Löschvorrichtung abhängt. Es ergab sich so gut wie kein Unterschied zwischen Handlöschung und Wasserbadlöschung; hingegen war wieder deutlich ersichtlich, wie günstig die maschinelle Arbeit im Ofenhaus die Koksqualität beeinflußt (5,5 % Feuchtigkeit gegen 6,8 % bzw. 7,5 % gegen 10,0 %).

Wie schon oben erwähnt, erfolgt das Ablöschchen des Koks fast ausschließlich mit Wasser, und zwar entweder durch Bebrausen des Koks oder durch Untertauchen in einem Wasserbad. Hauptsächlich von dem Zeitpunkt der Einführung der Schrägöfen ab ist man mehr und mehr von dem Handlöschchen abgekommen, und es hat sich in erster Linie die de Brouwer-Rinne mit den verschiedenen Abänderungen eingeführt. Man kann daher unterscheiden:

Ursprüngliche Art der Handlöschung, Franksche Löschvorrichtung; de Brouwer-Rinne am Horizontalretortenofen, am Schrägretortenofen, am Vertikalofen; Merz-Rinne, welche die Zerkleinerung des Koks, die anfänglich in der de Brouwer-Rinne stattfand, durch Anwendung von Kratzern, die unter den Koks fassen, verhindern sollte; Bayenthal-Rinne, sie ist ein Blechband, um den Koks zu tragen; Marshall-Rinne, sie ist eine Kette von aus Flacheisen gebildeten Tragkörben, außerdem sollte durch besondere Vorrichtungen das Wasser besser in der Rinne verteilt werden; Klönne-Rinne, sie ist eine Schlepprinne von trapezförmigem Querschnitt und besitzt eine Pumpe, um das Löschwasser in der Richtung der Koksbelegung zu führen, um so den Koks leichter transportieren zu können; Bleichertsche Rinnenkonstruktion.

Ein Vergleich der verschiedenen Rinnensysteme untereinander ist nicht möglich, da die Angaben mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse außerordentlich stark schwanken; eine Regel, welches System trockener löschet, weniger Gries gibt, den geringsten Kraftbedarf aufweist, den festeren Koks gibt usw., kann nicht aufgestellt werden. (Redner machte hierüber eingehende Angaben.)

Es liegt auf der Hand, daß nicht allein das System auf die Qualität des Koks Einfluß hat, sondern in hohem Grade auch der Betrieb: So wird z. B. ein Koks aus gut backender Kohle, die in hohen Haufen in der Rinne transportiert wird, weniger Grus ergeben als ein Koks aus schlecht backender Kohle, der dazu in geringen Mengen durch die Koksrinne geschleppt wird, denn im ersten Fall ist neben der an und für sich höheren Festigkeit die der Zerstörung ausgesetzte äußere Fläche gegenüber dem Gesamtkoksvolumen kleiner als im zweiten Fall. Selbstverständlich wird man bei Wahl des Systems alle örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen haben, dann wird eine zufriedenstellende Arbeit auch erzielt sein.

Die de Brouwersche Rinne mit ihren verschiedenen Abarten bildet das Zwischenglied zwischen Ablöschchen des Koks durch Ueberbrausen und zwischen dem Eintauchen des Koks, insofern als der Koks in der de Brouwer-Rinne

* St. u. E. 1908, 3. Juni, S. 800, 8. Juli, S. 997, 9. Septbr., S. 1325.

** St. u. E. 1908, 9. Sept., S. 1325.

anfänglich abgebraust und an dem aufsteigenden Ende der Rinne durch das aufgestaute und zurückfließende Wasser unter Wasser gesetzt wird. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen von Hand gelöschtem Koks und in der Rinne gelöschtem Koks besteht nicht, höchstens daß in letzterem Fall der Koks bei ungenügender Aufmerksamkeit der Arbeiter zu naß wird, was bei der Löschung von Hand ausgeschlossen ist, da der Arbeiter nicht mehr Wasser trägt, als unbedingt notwendig ist.

Bei der Ablöschung des Koks durch Untertauchen muß darauf geachtet werden, daß der Koks nicht zu feucht wird. Erfahrungen in Stuttgart mit dem Untertauchungssystem (nach Illig) sind folgende: Durch das plötzliche Abschrecken wird Koks merklich fester, als wenn er von Hand abgelöscht wird. Diese Beobachtung wurde bei Inbetriebsetzung einer Neuanlage vom Vortragenden dann gemacht, wenn aus irgendwelchem Grunde die Illigsche Löschung außer Betrieb gesetzt und der Koks mit dem Schlauch abgelöscht werden mußte. Ein weiterer Vorteil der genannten Löschung ist, daß bei der nötigen Aufmerksamkeit der Arbeiter der Koks so trocken wie überhaupt möglich gelöscht werden kann, so daß er in der Brechanlage auffallend staubt. Die Anlage in Stuttgart zeigte auch, daß von einer gewissen Koks menge ab die Löschung nicht mehr in einem gewöhnlichen Wassergefäß vorgenommen werden soll, sondern daß man zum Löschurm übergehen muß, insofern als die Menge der im glühenden Koks zugeführten Wärme so groß ist, daß ein Teil des Wassers plötzlich verdampft und das übrige Löschwasser in fein verteiltem Regen aus dem Löschgefäß wirft. Es waren Chargen von ungefähr 400 bis 500 kg Koks auf einmal abzulöschen; man kann als obere Grenze der auf einmal in dem Löschkübel zu löschenden Koks menge ungefähr 300 kg angeben. Die Löschtürme sollen die Ablöschung einer sehr großen, gleichzeitig anfallenden Menge Koks ermöglichen, um das Umerschleudern von Koks und heißem Wasser zu verhindern und gleichzeitig ein möglichst gleichmäßig abgelöschtes Gut zu bekommen.

Redner beschrieb nun verschiedene Arten von Löschtürmen, auf die hier näher einzugehen zu weit führen müßte. Es sei daher auf die demnächst im Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung erscheinende ausführliche Wiedergabe des Vortrages verwiesen.

(Schluß folgt.)

C. G.

Verein deutscher Ingenieure.

Kölner Bezirksverein.

Am 14. Juni 1911 hielt Professor J. Stumpf aus Charlottenburg einen Vortrag über Gleichstromdampfmaschinen. Es erübrigt sich, auf diesen Vortrag hier näher einzugehen, da sein wesentlicher Inhalt in früheren Veröffentlichungen* schon wiedergegeben sein dürfte. In der Erörterung des Vortrages machte Zivilingenieur L. Grabau aus Köln einige bemerkenswerte Mitteilungen über den

gegenwärtigen Stand des Dampfmaschinenbaues unter besonderer Berücksichtigung der Gleichstromdampfmaschine.

Redner führte folgendes aus: Die Dampfmaschinen werden zu dem Zwecke gebaut, nützliche Arbeit zu leisten, es kommt darauf an, daß die Maschinen wirtschaftlich arbeiten, d. h. daß sie nicht allein geringen Dampfverbrauch haben, sondern diesen auch auf längere Dauer unverändert beibehalten, daß wenig Aufmerksamkeit in der Bedienung verlangen, gegen Abnutzung lange standhalten, wenig Öl gebrauchen, möglichst einfach und nicht zu teuer in der Anschaffung sind. Es ist also eine ganze Reihe von Bedingungen zu erfüllen, die alle

zusammentreffen müssen. Es ist z. B. der geringe Dampfverbrauch für sich allein nicht ausschlaggebend. Eine Maschine, die zufällig bei einer Probe einen außerordentlich geringen Dampfverbrauch ergeben hat, besitzt damit durchaus noch nicht das Zeugnis, die wirtschaftlichste Dampfmaschine zu sein. Um zu zeigen, worauf es bei dem Bau der Dampfmaschinen ankommt, möchte ich aus der Geschichte des Dampfmaschinenbaues während der letzten sechzig Jahre verschiedene Beispiele anführen.

Die Entwicklung des Dampfmaschinenbaues in den letzten sechzig Jahren ist keine stetige gewesen, bald der einen, bald der andern Richtung folgend. Es war zuerst Hirn in Kolmar, der auf Grund theoretischer Betrachtungen den überzeugenden Nachweis lieferte, daß Dampfüberhitzung wesentlich dazu beitrage, die Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine zu erhöhen. Hirn und seine Freunde, darunter Hirzel bei Sulzer, Schwörer in Kolmar, verstanden es, praktisch brauchbare Ueberhitzer zu bauen. Scheinbar bewährte sich die Sache insofern, als der praktische Nachweis geliefert wurde, daß die Theorie und die Schlüsse Hirns richtig waren. Aber die damaligen Zeitverhältnisse stellten der weiteren Ausbreitung der Idee Hindernisse entgegen. Es war nicht möglich, die Maschinen dauernd mit überhitztem Dampf zu betreiben, und scheinbar war die gute Theorie für die Praxis nicht zu gebrauchen. Der Grund, weshalb die Maschinen damals nicht auf die Dauer betriebsfähig erhalten werden konnten, bestand darin, daß man keine geeigneten Schmiermittel besaß für den überhitzten Dampf. Bekanntlich wurden damals die Dampfmaschinen mit tierischen Fetten geschmiert; Talg zersetzt sich bei höheren Temperaturen in Fettsäuren, die die Bestandteile der Maschine angreifen; ich weiß aus meiner ersten Praxis, die im Jahre 1863 begann, daß bei Reparaturen von Dampfmaschinen stets die mit dem Dampf in Berührung gewesenen inneren Teile der Maschinen mit schwarzen, schmierigen Krusten bedeckt waren, die sich bildeten aus den durch die Fettsäure zerfressenen Eisenteilen, namentlich denen aus Schmiedeeisen. Wir haben hier ein Beispiel, das zeigt, daß eine gute und richtige Theorie in der Praxis auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen kann.

Erst Ende der 60er Jahre gelang es, Mineralöl bei den Maschinen in Anwendung zu bringen. Man hätte damals den überhitzten Dampf wieder aufnehmen können, aber die ungünstigen Erfahrungen zu Hirns Zeiten waren den Maschinenbauern noch zu sehr im Gedächtnis und veranlaßten sie, vom überhitzten Dampf abzusehen, insbesondere waren es die in zwischen mit den Corliß-Maschinen gemachten Fortschritte in bezug auf Dampfersparnis, welche die Wiederaufnahme der Dampfüberhitzung als überflüssig erscheinen ließen. Corliß verfolgte einen anderen Weg, um die Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine zu erhöhen, er strebte die bessere Ausnutzung der Expansionskraft des Dampfes an. Er begann im Jahre 1852 mit dem Bau seiner Maschine, hatte aber eine Menge Widersacher zu bekämpfen; die alten, erfahrenen Maschinenbauer waren seine Gegner, die sich darauf beriefen, die alte einfache Maschine ist für uns und für praktische Zwecke die beste. Aber Corliß ließ sich nicht beirren; mit zäher Ausdauer und mit großer Energie erkannte und beseitigte er die Mängel seiner ersten Ausführungen. Er hat nichts unterlassen, um seine Maschine zu vervollkommen, und zwar namentlich bezüglich ihrer Ausführung in der Werkstatt. Er hatte sich die vollkommensten Einrichtungen geschaffen, um genau zu arbeiten, er hatte das bestgeeignete Material verwendet, damit geringer Verschleiß der einzelnen Teile die Folge war, so daß er doch nach einigen Jahren auf große Erfolge hinweisen konnte. Es hat daraufhin die Corliß-Maschine in Amerika große Verbreitung gefunden. Die erste Corliß-Maschine kam im Jahre 1857 durch André nach Buckau, um dort als Muster zu dienen. Gleich darauf finden sich in Deutschland und anderen Ländern Anhänger, die teils die Originalkonstruktion, teils ihre eigene Steuerung

* Vgl. u. a. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, 5. Nov., S. 1890 ff.

ausführten. Was haben wir nun erlebt mit den nachgebauten Corliß-Maschinen? In Beantwortung dieser Frage kann ich aus eigener Erfahrung sprechen. Ich hatte Gelegenheit, eine große Anzahl Corliß-Maschinen in den 70er Jahren zu untersuchen, Maschinen, die anfangs außerordentlich günstig arbeiteten, sehr geringen Dampfverbrauch hatten, die aber nach einigen Jahren Betriebszeit sich in einem derartigen Zustande befanden, daß der ursprüngliche Dampfverbrauch nicht mehr da war, und der Kohlenverbrauch sich in einer ganz erschreckenden Zunahme befand. Bei dieser Untersuchung habe ich beispielsweise festgestellt, daß die meisten Maschinen während der Betriebszeit keinen Indikator gesehen hatten. Bei den Indizierungs-Versuchen kamen außerordentlich schlechte Diagramme zum Vorschein. In sehr vielen Fällen waren die aus Rotguß hergestellten Rundschieberachsen durch Torsion deformiert, obgleich sie in ihren Abmessungen mit den Originalen von Corliß übereinstimmten, aber das Material hatte nicht die hohe Güte, wie sie Corliß bei seinen selbstgebauten Maschinen aus Erfahrung für nötig hielt. Ferner hatte man damals noch nicht verstanden, die Dampfkolben so herzustellen, daß sie dauernd dichthalten konnten. Der anfänglich günstige Dampfverbrauch wurde mit der Zeit immer schlechter, und so behielten die alten erfahrenen Maschinenbauer scheinbar recht, wenn sie behaupteten, daß die alte bewährte einfache Schiebersteuerung auf die Dauer die bessere sei.

Man sieht aus diesen Beispielen, welche bedeutsame Rolle bei einer dauernden Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine ihre Ausführung spielt, und daß der ursprüngliche Dampfverbrauch der Maschine im Paradezustand nicht ausschlaggebend ist. Corliß hat bei der Konstruktion seiner Maschine in der Hauptsache die Vervollkommnung der Dampfverteilung im Auge gehabt und dafür seine äußere Steuerung konstruiert. Er kam dazu, die Trennung der Einlaßsteuerung und Auslaßsteuerung vorzunehmen. Daß er auch nebenbei den wärmetechnischen Vorteil durch räumliche Trennung der Dampfwege erzielte, war nur eine Nebenwirkung, Hauptsache war ihm die Ausbildung der präzisen Steuerung.

In den 60er Jahren entstand die Sulzer-Maschine. Veranlassung zur Konstruktion der Sulzer-Ventilmaschine waren die mit der Corliß-Maschine erzielten Erfolge in bezug auf Verminderung des Dampfverbrauchs. Die räumliche Trennung der Ein- und Auslaßkanäle wurde beibehalten, an Stelle der viel Reibung und Abnutzung verursachenden Corliß-Rundschieber kam das leichtbewegliche Ventil zur Anwendung. Die Konstruktion der äußeren Steuerung wurde in vorzüglicher Weise gelöst, so daß die Sulzer-Maschine auf dem Gebiete des Ventilmaschinenbaues vorbildlich geworden ist. Bei der Wiener Ausstellung im Jahre 1873 zeigte sich überzeugend, daß die Sulzersche Maschine in der damaligen Ausführung eine hervorragende Maschine war und ausgezeichnete Ergebnisse lieferte. Zu dieser Zeit entstand in Deutschland ein geradezu fieberhaftes Arbeiten, um neue Steuerungen für Ventilmaschinen zu erfinden. Es ist eine Unzahl Steuerungen konstruiert worden, um patentiert zu werden. Wir haben es erlebt, daß es mit den Ventilmaschinen genau so ging, wie es mit den nachgebauten Corliß-Maschinen gegangen ist. Wo ein Mangel an guter Werkstattausführung vorhanden war, da war auch nach kurzer Zeit das Ergebnis, das ursprünglich bei der ersten Probe gut war, in ein schlechtes verwandelt, und so bekamen die alten, erfahrenen Maschinenbauer wieder recht, wenn sie sagten: Die komplizierten Ventilmaschinen taugen nicht, die einfachen, gewöhnlichen Schiebermaschinen sind praktisch immer noch besser. Das ist wieder ein Beispiel, um zu zeigen, daß die überaus genaue Ausführung der Maschinen notwendig ist, um dauernde Erfolge zu erzielen.

In den 70er Jahren steigerte man die Dampfspannung, veranlaßt durch die Erfolge mit Schiffsmaschinen. Die Mehrfach-Expansionsmaschinen traten auf. Den damaligen Anschauungen entsprechend, sagte man sich: Bei der ein-

zylindrigen Expansionsmaschine ist ein viel zu hohes Temperaturgefälle in einem Zylinder; wenn man die Expansion in mehrere Zylinder hintereinander verteilt, entstehen dadurch weniger Abkühlungsverluste, infolgedessen müßte der günstigere Dampfverbrauch kommen, und man ist in der Lage, wesentlich höhere Dampfspannungen anzuwenden und eine höhere Expansion, woraus weitere Vorteile bezüglich des Dampfverbrauches entstehen. Die Mehrfach-Expansionsmaschinen boten für die Ausführung keine neuen Schwierigkeiten, die Frage der Kolbendichtung war weniger schwierig als bei den einfachen Expansionsmaschinen, wo die Dichtung gegen größere Druckunterschiede dauernd geschützt werden muß.

Anfangs der 90er Jahre kam Schmidt in Aschersleben wieder mit dem Gedanken, Dampfüberhitzung einzuführen, den Dampf aber ganz bedeutend höher zu überhitzen, als es früher Hirn gemacht hatte. Er sagte sich ganz richtig: Die hohe Ueberhitzung des Dampfes ist das einzige Mittel, die großen, schädlichen Verluste im Zylinder zu vermindern. Schmidt hatte 1892 seine erste Versuchsmaschine fertiggestellt, und im Jahre 1893 bekam ich von einem Bankhause den Auftrag, nach Aschersleben zu reisen, um die Versuchsmaschine genau zu prüfen und mein Gutachten darüber abzugeben. Ich habe die Maschine nach allen Richtungen untersucht und konnte feststellen, daß die Anwendung hoch überhitzten Dampfes bei entsprechend konstruierten und gut ausgeführten Maschinen keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Gelegentlich der Untersuchung der Schmidtschen Heißdampfmaschine habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß die Einzylinder-Expansionsmaschine wieder zu ihrem Recht kommen wird. Wir sind heute so weit. Es ist tatsächlich eingetreten, daß die Einzylindermaschine derart ausgebildet ist, daß man damit einen annähernd gleich günstigen Dampfverbrauch erzielen kann wie mit den besten Mehrzylinder-Dampfmaschinen. Ich wage vorläufig nicht zu behaupten, daß die Gleichstromdampfmaschine, die uns Professor Stumpf in der letzten Vereinsitzung vorführte, einen geringeren Dampfverbrauch hat als die Mehrfach-Expansionsmaschine. Nach den bisherigen Ergebnissen ist aber der Unterschied, wenn ein solcher überhaupt vorhanden ist, sehr gering. Es kommt bei dem Betriebe einer Dampfmaschine nicht auf die Frage an: Wie stellt sich der Dampfverbrauch für P_{Si}, sondern für P_{Se}? Und da scheint die Gleichstromdampfmaschine bezüglich des Dampfverbrauches den besten mehrfachen Expansionsmaschinen gleichzustehen. Die Gleichstromdampfmaschine war in ihren wesentlichen Bestandteilen längst bekannt, man hatte ihre guten Eigenschaften nur nicht richtig eingeschätzt, und es war das Verdienst von Stumpf, dies erkannt zu haben. Hierbei kamen ihm zustatten die Erfahrungen, die wir mit der Dampfturbine gemacht haben, die mit sehr hohem Vakuum arbeitet, ferner die Erfahrungen mit Heißdampfmaschinen. Diese Faktoren sprachen sehr mit, und da konnte er es wagen, Dampfmaschinen zu bauen, die mit 90% Kompression arbeiten, denn an diese Kompressionshöhe ist das Gleichstromprinzip gebunden. Die Gleichstromdampfmaschine kennzeichnet sich in der Hauptsache dadurch, daß der ausströmende Dampf nicht durch eine Auslaßsteuerung, die am Zylinderdeckel, sondern, die am Ende des Kolbenhubs, am Kolben selbst liegt, aus dem Zylinder entfernt wird. Im Zylindermantel sind Oeffnungen vorhanden, die durch den Arbeitskolben der Dampfmaschine selbst gesteuert werden. Es ist möglich, bei dieser Anordnung große Auslaßquerschnitte zu schaffen, und auf diese Weise kann ein völliger Ausgleich der Spannung zwischen Zylinder und Kondensator eintreten. Das ist eine vorzügliche Eigenschaft, die keine andere Dampfmaschine besitzt. Alle Maschinen der gewöhnlichen Bauart arbeiten mit einem höheren Gegendruck. Eine andere wesentliche Eigenschaft der Gleichstromdampfmaschine besteht darin, daß die schädlichen Wirkungen des Auspuffdampfes nach Möglichkeit vermindert werden. Man kann sich dies am besten klarmachen an einem Zahlenbeispiel.

Nehmen wir an, daß die Spannung am Ende der Expansion 1 at absolut betrage, so ergibt dies rd. 0,6 kg Dampfgewicht für 1 cbm. Die Spannung des Kondensators betrage 0,1 at, dann wiegt 1 cbm 0,06 kg. Wenn der Auspuff am Kolben erfolgt, dann wird in diesem Falle $\frac{9}{10}$ der Dampfmenge am Kolben herausgelassen, während nur $\frac{1}{10}$ zurückbleibt. Die wärmeentziehende Wirkung des Abdampfes wird also auf ein ganz geringes Maß herabgedrückt. Ich will nicht behaupten, daß diese Einwirkung sich auf den zehnten Teil stellt gegenüber den schädlichen Wirkungen bei den Maschinen gewöhnlicher Bauart; darüber fehlen eben noch die genauen Untersuchungen, die das klarstellen könnten. Ich kann wohl mit Bestimmtheit sagen, daß eine wesentliche Verminderung dieser schädlichen Wirkungen selbstverständlich ist.

Die Gleichstromdampfmaschine arbeitet mit einer Kompression von 90 %. Diese Kompression ist nur dann möglich, wenn ein hohes Vakuum unterhalten wird. Nun wird vielfach gesagt, daß die Gleichstromdampfmaschine als Betriebsmaschine nicht immer ausgeführt werden kann, weil zur Erzielung eines hohen Vakuums für alle Fälle häufig nicht genug Kühlwasser vorhanden ist. Es ist auch gesagt und nachgewiesen worden, daß ein schlechtes Vakuum vorteilhaft ist, weil bei einem guten zu viel Pumpenarbeit notwendig wird. Ja, das mag früher richtig gewesen sein, bei der Gleichstromdampfmaschine trifft dieses aber nicht zu. Wir sind gezwungen, wollen wir das Gleichstromprinzip vollkommen durchführen, auf hohes Vakuum Wert zu legen.

Wenn ich nun vom praktischen, betriebstechnischen Standpunkte die Gleichstromdampfmaschine vergleiche mit der Verbunddampfmaschine, so muß ich doch bei annähernd gleichem Dampfverbrauch der Gleichstromdampfmaschine den Vorzug geben. Die Gleichstromdampfmaschine hat nur zwei Kolbenstangen-Stopfbüchsen, zwei Steuerventile und nur einen Kolben, während eine Zweizylindermaschine vier Kolbenstangen-Stopfbüchsen, zwei Dampfkolben und acht Steuerungsventile hat; also Gelegenheit für Abnutzung und zu Reparaturen ist bei den Mehrzylindermaschinen in höherem Maße vorhanden als bei der einfachen Gleichstromdampfmaschine. Auch der Verbrauch von Oel und der sonst notwendigen Mittel für die Unterhaltung der Maschine ist bei der Gleichstromdampfmaschine erfahrungsgemäß viel kleiner als bei der Mehrzylindermaschine. Bei der Gleichstromdampfmaschine hat der Konstrukteur und Maschinenbauer eine neue Aufgabe zu erfüllen. Er hat wenigstens dieser Aufgabe ganz besondere Sorgfalt zuzuwenden, nämlich der Ausführung dauernd dampfdichter Dampfkolben und Ventile. Die Dampfkolben und Ventile sollen einem Dampfdruck von zwölf und mehr Atmosphären gegenüber einer Vakuumspannung auf der andern Seite dichthalten, und zwar nicht nur vorübergehend, sondern sie sollen dies auch eine möglichst lange Zeit hindurch können. Wenn das nicht beachtet wird, dann werden wir dieselben Erfahrungen machen wie bei den Colliß-Maschinen. Ich kann also den Maschinenfabriken nicht dringend genug

empfehlen, den Dampfkolben und den Ventilen ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Es kommen aber auch noch andere Anwendungsgebiete für die Gleichstromdampfmaschine in Frage, und zwar solche, wo eine sehr veränderliche Belastung der Maschine beständig stattfindet, wo die Geschwindigkeit der Maschine in weiten Grenzen sich bewegen muß, und das trifft zu beim Walzwerksbetrieb. Die Gleichstromdampfmaschine hat für den Betrieb von Walzwerken ganz besonders gute Eigenschaften, und zwar wegen der großen Auslaßöffnung im Zylinder, welche die Maschine befähigt, bei großen Füllungen große Dampfmen gen herauszulassen, ohne schädlichen Gegendruck zu erzeugen. Nun haben bisherige Versuche mit der Gleichstromdampfmaschine ergeben, daß die Maschine bei verschiedenen Füllungen annähernd gleich günstigen Dampfverbrauch hat, und damit steht sie im Gegensatz zu den Maschinen gewöhnlicher Bauart, die nur bei einer gewissen Normalfüllung den günstigsten Dampfverbrauch haben und bei Abweichungen von diesen Normalfüllungen größeren Dampfverbrauch bekommen. Das ist eine sehr gute Eigenschaft für alle Maschinen, die mit sehr schwankenden Leistungen arbeiten, besonders für Walzenzugmaschinen. Ob sich die Gleichstromdampfmaschine bei den Lokomotiven dauernd einbürgern wird, ist eine noch offene Frage.

Es entsteht nun die Frage, wie soll man sich bei der Gleichstromdampfmaschine behelfen, wenn man mit einem veränderlichen Vakuum zu rechnen hat. Ich schlage vor, in solchen Fällen von der strengen Durchführung des Gleichstromprinzips abzuweichen und die Maschinen mit einer zweiten Auslaßsteuerung, die am Zylinderdeckel liegt, zu versehen. Für alle Umkehrmaschinen bildet das keine Erschwerung, denn diese Maschinen benötigen sowieso eine Hilfsauslaßsteuerung. Aber auch bei Betriebsmaschinen kann diese zweite Auslaßsteuerung gute Dienste leisten, insbesondere wenn man sie so konstruiert, daß sie während des Ganges der Maschine ab- oder angestellt werden kann. Mit einer so konstruierten Maschine kann man beliebig mit oder ohne Kondensation fahren, auch werden die Zuschalträume entbehrlich. Nach den über die Gleichstromdampfmaschine vorliegenden Erfahrungen glaube ich meiner Ueberzeugung dahin Ausdruck geben zu sollen, daß die Maschine tatsächlich etwas Gutes darstellt, daß sie nach meiner Meinung eine große Verbreitung finden und dazu beitragen wird, den Dampfmaschinenbetrieb wirtschaftlicher zu gestalten. Ich betone nochmals besonders, daß die großen Erfolge einzelner Maschinenfabriken darin ihre Ursache haben, daß sie ihre Maschinen im Betriebe aufs gründlichste studierten, es an eisernem Fleiße nicht fehlen ließen und alles anwendeten, um die Ausführung der Maschinen zur größten Vollkommenheit zu bringen. Gerade diese Eigenschaften der Maschinen, die genaueste Ausführung, ist ausschlaggebend in der Praxis geblieben. Alle schönen Theorien werden durch schlechte Werkstattausführung zunichte.

Umschau.

Herstellung von Eisenschwamm in Höganäs.

Auf der letzten Versammlung des Jernkontorets hielt Emil Sieurin einen Vortrag über die Herstellung von Eisenschwamm in Höganäs und seine Verwendung im Martinofen sowie im Lancashireherd. Die erste Anregung zu den erwähnten Versuchen hat Dr. Gustav Gröndal bereits im Jahre 1906 gegeben, indem er damals den Vorschlag machte, Eisenerzbriketts mit hohem Eisen gehalt durch Generatorgas aus minderwertiger schwedischer Kohle zu reduzieren. Die Durchführung dieses Gedankens gelang indessen nicht. Nach einigen Vorversuchen entschloß man sich in Höganäs, Versuche im größeren Maßstabe in einem Ringofen durchzuführen.

Zu diesem Zweck wurden in einer Ofenkammer Kanäle aus Ziegelmauerwerk hergestellt und diese lagenweise mit Kohlenpulver, dem etwas Kalk* beigemischt war, und Erzschieb beschickt, derart, daß die Heizgase nur die Außenseite der Kanäle umspülen konnten. Hierbei erhielt man eine entsprechende Menge Eisenschwamm, mit dem dann im Januar 1910 die ersten Schmelzversuche in einem Martinofen in Lesjöfors angestellt worden sind. Die Ergebnisse dieser Schmelzversuche sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die Schmelzungen 1 bis 6 zeigen, daß der Eisenschwamm ohne jegliche Schwierigkeit

* Zur Bindung des Schwefels in der Kohle, der im vorliegenden Falle 0,5 bis 0,1 % beträgt.

Zahlentafel 1. Martinchargen mit Eisenschwamm.

Charge Nr.	Einsatz										Zusammensetzung der Beschickung				Abbrand in % von Roheisen + Schwamm + Schrott	Erhaltene Blöcke in % von Roheisen + Schrott + Schwamm	Ofenzustellung
	Roheisen		Eisenschwamm		geteilter Eisenschwamm		Schrott		Erz	Ferromangan	Ferrosilizium	Holzkohle	Kalk				
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg								
1	800	66,7	400	33,3	—	—	—	—	—	41	—	—	40	3,7	—	basisch	
2	500	62,5	300	37,5	—	—	—	—	—	12	12	40	20	6,2	—	„	
3	600	60,0	—	—	400	40,0	—	—	—	15	5	3	40	7,8	—	„	
4	—	—	—	—	1200	100,0	—	—	—	20	16	4	—	9,8	—	„	
5	4000	53,4	3480	46,6	—	—	—	—	—	113	—	3	—	1,8	—	sauer	
6	100	10,0	—	—	900	90,0	—	—	—	20	3	1	60	nicht angegeben	—	basisch	
7	5500	49,0	1000	9,0	—	—	4715	42,0	260	45	15	—	600	5,3	—	„	
8	5700	52,0	4000	37,0	—	—	1300	11,0	110	45	15	—	600	7,06	—	„	
9	5000	50,0	5000	50,0	—	—	—	—	65	45	—	—	250	—	—	„	
10	7400	50,7	4800	32,9	—	—	2400	16,4	—	55	—	—	35	2,32	—	„	
11	7000	50,0	3100	22,1	—	—	3900	27,9	400	50	—	—	440	3,32	—	„	
12	3600	60,0	2400	40,0	—	—	—	—	281	32	20,5	—	—	5,5	—	sauer	
13	8250	55,5	6750	45,0	—	—	—	—	1000	130	—	—	—	—	94,6	„	
14	8250	55,0	6750	45,0	—	—	—	—	1000	130	—	—	—	—	94,6	„	
15	9000	60,0	6000	40,0	—	—	—	—	1400	130	—	—	—	—	93,8	„	
16	7500	50,0	7500	50,0	—	—	—	—	1000	130	—	—	—	—	92,9	„	
17	7500	50,0	7500	50,0	—	—	—	—	800	130	—	—	—	—	89,1	„	
18	7500	50,0	7500	50,0	—	—	—	—	800	130	—	—	—	—	88,7	„	

im Martinofen mit Roheisen zusammen verschmolzen werden kann.

Daraufhin wurden die Reduktionsversuche fortgesetzt, wobei man sich aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, entschloß, die Beschickung in runden Kapseln einzuschließen. Bei den Versuchen in Höganäs kam dortige Kohle Nr. 2 mit 35 % Asche und einem Heizwert von rd. 4000 WE zur Anwendung. Um den

ist zu bemerken, daß diese Versuche in einem besonderen Versuchsofen und mit kleinen Kapseln vorgenommen worden sind, so daß die Zeit- und Temperaturangaben nicht mit den wirklichen Betriebszahlen übereinstimmen.

Vergleicht man die Versuchsergebnisse mit den Angaben von Baur und Glaessner* (vgl. Abb. 3) sowie mit denjenigen von Boudouard (Abb. 4), so kommt man zu folgenden Schlußfolgerungen über den Reaktionsverlauf beim Höganäs-Verfahren:

In der ersten Periode der Erwärmung steigt die Temperatur sehr langsam, was offenbar darauf beruht, daß Kohle und Schlieg noch wasserhaltig sind. Nachdem

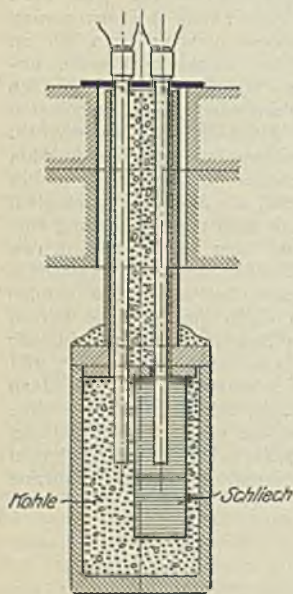


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

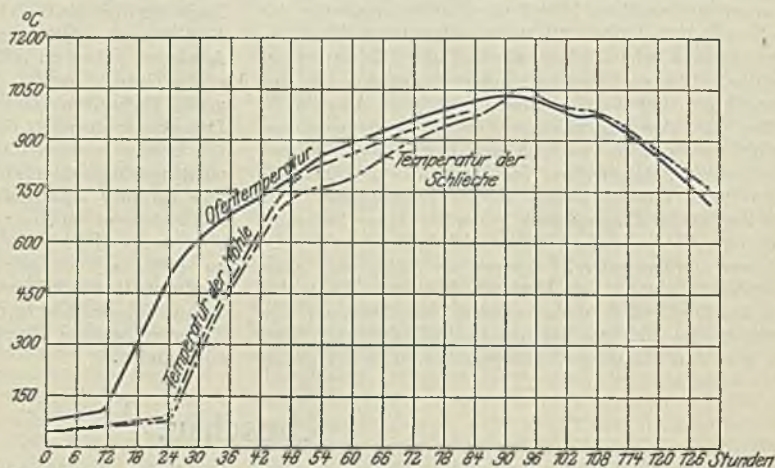


Abbildung 2. Versuchsergebnisse.

Verlauf der Reaktion studieren zu können, wurden zwei Le Chatelier-Pyrometer in eine Kapsel eingesetzt, und zwar so, daß die Kontaktstelle des einen Apparates sich in der Kohle, die des andern aber im Schlieg befand (Abb. 1). Die bei einem derartigen Versuche erhaltenen Ergebnisse sind in nebenstehendem Schaubild (Abb. 2) zusammengestellt. Einzelne Kapseln wurden bei verschiedenen Temperaturen aus dem Ofen genommen und ihr Inhalt untersucht. Das Material, das bei den erwähnten Versuchen zur Anwendung kam, war angereichertes Gellivareerz mit etwa 71 % Eisen. Allerdings

die Feuchtigkeit ausgetrieben ist, steigt die Temperatur sehr rasch, und zwar schneller in der Kohle als im Schlieg.

Die Reaktionen, die bei dem beschriebenen Verfahren in Frage kommen, sind folgende:

1. Entgasen der Steinkohle,
2. Reduktion von Fe_3O_4 zu FeO und zwar:
 1. $Fe_3O_4 + CO = 3 FeO + CO_2$
 2. $4 Fe_3O_4 + CH_4 = 12 FeO + CO_2 + 2 H_2O$.

* St. u. E. 1903, 1. Mai, S. 556/62.

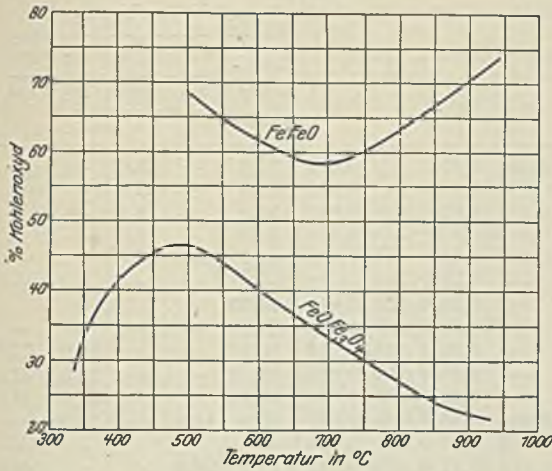


Abbildung 3. Versuchsergebnisse nach Baur und Glaessner.

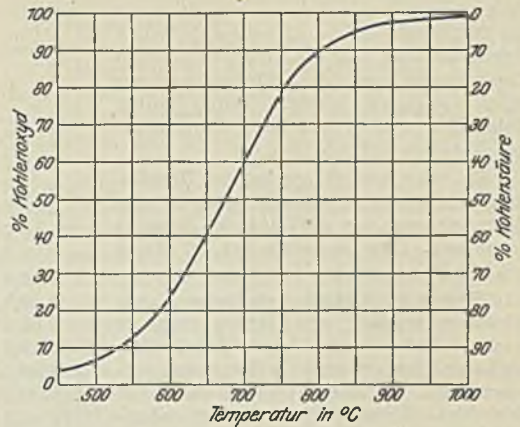


Abbildung 4. Versuchsergebnisse nach Boudouard.

Bei fortgesetzter Temperatursteigerung treten folgende Reaktionen auf:

3. $FeO + CO = Fe + CO_2$,
4. $CO_2 + C = 2CO$.

Das aus den Kapseln austretende Kohlenoxyd verbrennt mit dem Sauerstoff der Luft nach der Gleichung

5. $CO + O = CO_2$.

Die Einrichtung des erwähnten Reduktionsofens ist durch die Abb. 5 und 6 veranschaulicht.

Abb. 7 zeigt in schematischer Weise, wie der Ofen beschickt ist. Der Betrieb gestaltet sich folgendermaßen: Die Luft strömt in die Abteilung e, kühlt die dort befindlichen zum Ausziehen bereiten Kapseln ab, erwärmt sich dabei und trifft dann mit dem zugeführten Generatorgas zusammen. Die Verbrennungsgase gelangen nun in die Abteilung a, wo sie die frisch eingesetzten Kapseln anwärmen, sodann in die folgenden Abteilungen b, c und d und schließlich in den Schornstein.

Es wurden auch verschiedene Versuche mit Stückerzen angestellt, z. B. faustgroßen Kiruna-Erzen, die man gleichmäßig in das Reduktionsmittel eingebettet hatte. Die Versuche haben bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln recht gute Ergebnisse geliefert. Im allgemeinen darf man wohl sagen, daß sich jedes Erz in der angegebenen Weise reduzieren läßt; die Reduktion erfolgt indessen um so vollständiger, je reicher das Erz ist. Als besonders geeignet für das beschriebene Verfahren hat sich Erz mit mehr als 60 % Eisengehalt erwiesen. Nicht zu übersen ist allerdings dabei, daß sowohl die Oxydationsstufe des Eisens wie auch die Beschaffenheit der Gangart eine wesentliche Rolle spielt. Ein Erz, das z. B. aus reinem Magnetit und Quarz besteht, wird sich leichter reduzieren lassen als ein Erz von gleichem Eisengehalt, dessen Gangart aber aus eisenarmen Silikaten besteht, welche letztere schwer reduzierbar sind.

Das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Eisenschwamm in Höga-

näs bildete ein auf 71 bis 71,5 % Eisengehalt angereichertes Gellivara-Erz mit 0,01 % Phosphor und 0,002 % Schwefel. Der daraus dargestellte Eisenschwamm hatte folgende Zusammensetzung (s. Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2.

	%		%
Metallisches Eisen . . .	96,5	Phosphor	0,013
Eisenoxydul . . .	1,6	Tonerde	0,52
Schwefel	0,01 bis 0,03	Kieselsäure	1,18
		Kalk	0,15

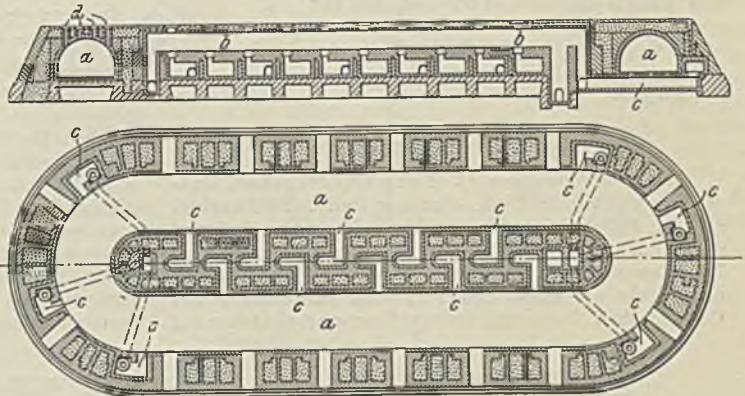


Abbildung 5. Versuchsofen.

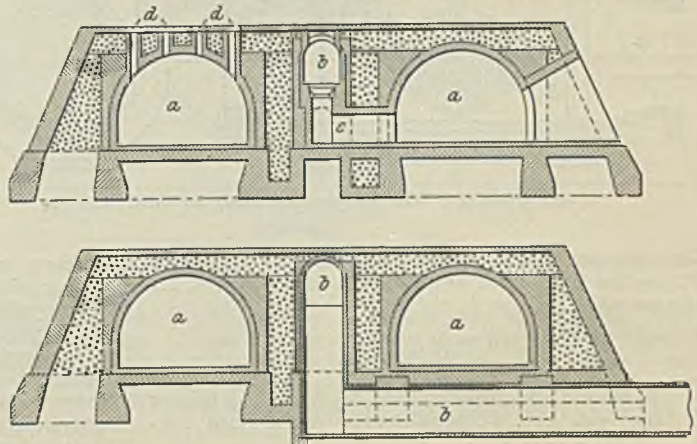


Abbildung 6. Versuchsofen (Querschnitt).

a = Brennkammern. b = Rauchkanäle. c = Rauchfächer.
d = Schornsteine und Gaseintritt.

Zahlentafel 3. Materialbeschaffenheit.

Charge Nr.	Zusammensetzung in Prozent					Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung			
	C	Si	Mn	S	P		200	150	100	50
							mm			
1	0,55	Spur	0,35	—	0,010	41,9	—	25,0	—	—
2	0,55	0,020	0,46	—	0,011	42,3	—	23,2	—	—
3	0,70	0,013	0,85	—	0,026	81,5	—	8,1	—	—
4	0,24	0,015	0,87	—	0,018	52,5	—	18,9	—	—
5	0,77	0,15	0,75	—	0,025	91,7	—	7,9	—	—
6	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0,15	—	0,38	0,022	0,013	34,75	—	—	—	—
8	0,14	—	0,30	0,015	0,013	34,19	—	—	—	—
9	0,16	—	0,20	0,020	0,019	36,17	—	—	30,0	39,0
10	0,18	—	0,25	0,018	0,031	38,42	—	—	28,5	37,0
11	0,16	—	0,22	0,018	0,021	37,36	—	—	31,0	42,0
12	0,31	0,31	0,36	0,013	0,027	55,6	18,0	—	22,0	—
13	0,14	0,012	0,27	0,020	0,024	—	—	—	—	—
14	0,14	0,012	0,27	0,022	0,024	39,1	26,9	—	—	46,0
15	0,13	0,012	0,28	0,022	0,026	37,1	31,9	—	—	54,0
16	0,15	0,014	0,46	0,022	0,026	38,0	29,2	—	—	*50,0
17	0,15	0,009	0,46	0,020	0,024	39,5	32,7	—	—	52,4
18	0,14	0,016	0,42	0,020	0,025	38,1	29,2	—	—	49,1

Der Eisenschwamm besitzt ein Volumgewicht von 2 bis 2,5, er enthält somit bis 70 % Poren; das ist allerdings ein Uebelstand, der sich aber später durch besseres Zusammenpressen des Eisenschwammes wird verringern lassen. Durch solche Behandlung erhöht sich das Volumgewicht des Materials auf 4,5 bis 5,0.

Bei der zurzeit geplanten Erweiterung der Eisenschwammherzeugung ist eine Jahresleistung von 40000 t in Aussicht genommen. Der Kohlenbedarf ist dabei mit 200 000 t veranschlagt.

Mit dem in Höganäs erhaltenen Eisenschwamm wurden, wie bereits eingangs erwähnt, Schmelzversuche im Martinofen, im Lancashireherd und im Tiegelofen vorgenommen. Letztere Versuche waren zur Zeit des Vortrags noch nicht abgeschlossen. Das Einschmelzen im Martinofen geschah in der Weise, daß man zunächst die Hälfte des Roheisens einsetzte und über den Boden und die Feuerbrücken ausbreitete, darauf kam der Eisenschwamm und darüber der Rest des Roheiseneinsatzes.

Der Eisenschwamm kann im basischen Ofen ebensogut eingeschmolzen werden wie im sauren. Zahlentafel 3 zeigt die Analysen und Festigkeitszahlen von Martinmaterial aus Eisenschwamm.

Die Verwendung des Eisenschwammes beim Lancashire-Verfahren hat für uns keine besondere Bedeutung, aus welchem Grunde auf diesen Teil des Vortrags hier nicht weiter eingegangen werden soll.

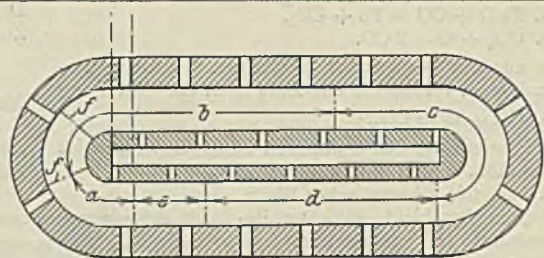


Abbildung 7. Beschickungsschema.

Der Thomasmesser.

Das von Professor C. Thomas, Wisconsin, entworfene und von der Cutler-Hammer Mfg. Co., Milwaukee, gebaute Meßwerkzeug** dient zur Mengenbestimmung strömender Gase (Luft, Hochofengase, Koksofengase, Leuchtgas usw.) bei beliebigen Temperaturen und Drücken und beruht auf einem neuen Prinzip. Bedeutet G das Gewicht einer Gasmenge, t deren Temperatur, Q eine der

trischen Heizkörper, eine meßbare Wärmemenge Q zuführen und die Temperaturen bei a und b beobachten, so ist bei bekannter spezifischer Wärme das Gasgewicht G bestimmbar. Wird die Temperaturdifferenz $t_1 - t_2$ konstant gehalten, so ergibt sich einfach Proportionalität zwischen Gasmenge und Wärmezufuhr. Vorausgesetzt ist allerdings, daß c_p innerhalb des Meßbereiches konstant ist. Dies ist mit praktisch genügender Genauigkeit bei den oben genannten schwerkondensierbaren Gasen der Fall. Wenn die Temperaturen während der Versuche stark schwanken, wird man allerdings auch hier Korrekturen anbringen müssen. Für Dampf, dessen spezifische Wärme ja in hohem Maße von der Temperatur abhängig ist, wird das Meßwerkzeug kaum brauchbar sein, zumal da auch stark überhitzter Dampf bekanntlich stets noch Wasser mit sich führt, dessen Verdampfungswärme beim Durchgang des Dampfes durch den Heizkörper Fehler in die Messung hereinbringen würde. Bei Messung feuchter Luft oder feuchter Gase muß vor der Messung eine leichte Ueberhitzung eintreten; dies kann von einer beliebigen Wärmequelle aus geschehen. Der Thomasmesser hat den Vorzug, daß nicht Mengen, sondern Gewichte gemessen werden. Die Aufzeichnungen sind daher unabhängig von Druck und Temperatur des Gases, erfordern also keinerlei nachträgliche Korrekturen und zeigen auch gleichmäßig richtig, wenn während der Versuchsdauer Druck und Temperatur wechseln (mit der oben gemachten Einschränkung, daß die Größe von c_p nicht von den wechselnden Temperaturen und Drücken beeinflusst wird).

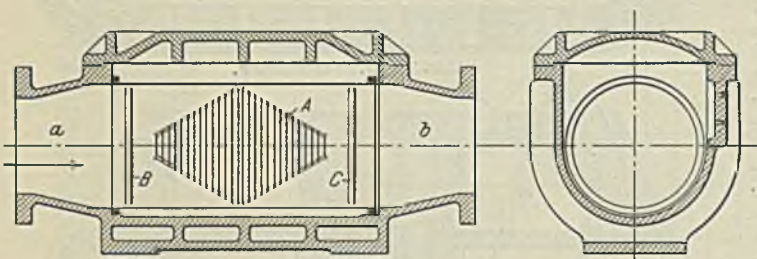


Abbildung 1 und 2. Schematische Darstellung des Messergehäuses.

Gasmenge zugeführte Wärmemenge und c_p die spezifische Wärme bei konstantem Druck, so ist bekanntlich c_p bestimmt als

$$c_p = \frac{Q}{G(t_1 - t_2)}$$

Wenn wir also zwischen zwei Stellen a und b einer Leitung (vgl. Abb. 1), beispielsweise durch einen elek-

* Nach dem Walzen nicht ausgeglüht.

** The Iron Age 1911, 16. März, S. 676.

Bei der praktischen Ausführung des Meßwerkzeuges werden die Temperaturen t_1 und t_2 durch zwei Widerstandsthermometer gemessen, die die Form von Sieben aus Nickeldraht haben und bei B und C (s. Abb. 1) eingebaut sind. Die Heizung erfolgt durch den Widerstandskörper A,

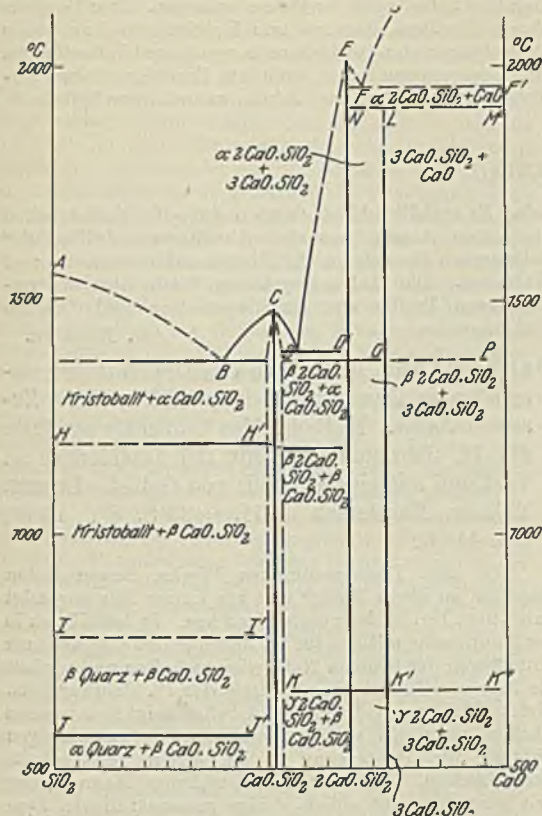


Abbildung 1.

Zustandsdiagramm des Systems Kalk-Tonerde-Kieselsäure.

dessen Stromverbrauch dem durchströmenden Gasgewichte verhältnismäßig ist und durch ein Zählwerk gemessen oder in einem Schaubild selbsttätig aufgezeichnet wird.

Der Temperaturunterschied $t_1 - t_2$ beträgt etwa 1°C und wird selbsttätig konstant gehalten. Dies geschieht dadurch, daß die Leitungen der Thermometer B und C zwei Zweige einer Meßbrücke bilden. Bei Aenderung des Temperaturunterschiedes schlägt eine Galvanometernadel aus und betätigt durch Kontakte und Relais ein Schaltwerk, das die Stromzufuhr zum Heizkörper A regelt. Diese Vorrichtung ist nicht ganz einfach und wird den Apparat verteuern. Der Stromverbrauch beträgt beispielsweise rd. 1 KW bei einer Gasmenge von 2000 cbm Luft in der Stunde (auf atmosphärischen Druck umgerechnet). RL.

Das ternäre System Kalk-Tonerde-Kieselsäure.

In einer vorläufigen Mitteilung geben E. S. Shepherd und G. A. Rankin* ihre Befunde über oben-

* Journ. of Industr. and Eng. Chemistry 1911, April, S. 211/27.

genanntes System kund, soweit sie sich auf die Konstitution des Portlandzementes beziehen. Das ternäre System Kalk-Tonerde-Kieselsäure hat auch für Eisenhüttenleute praktisches Interesse, da hierdurch Aufklärung über die Konstitution der Schlacke zu erhalten sein muß.* In der vorliegenden Mitteilung weisen die Verfasser auf ihre früheren Arbeiten über die binären Systeme Kalk-Kieselsäure, Kalk-Tonerde und Tonerde-Kieselsäure hin. Gegen die früher in dieser Zeitschrift** veröffentlichten Schaubilder ist nur dasjenige der Kalksilikate durch weitere Untersuchungen vervollständigt worden. Abb. 1 gibt ohne weiteres Aufschluß über die Konstitutionsverhältnisse. Aus den drei Schaubildern der binären Systeme erhält man die drei Seiten des dreiecksigen Diagramms, auf ihnen die verschiedenen chemischen Verbindungen und die Eutektika A, B, C, D, E, F, G, H, J als Ausgangspunkte für die Grenzkurven bestimmter Gebiete. Die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchung führen zu dem Bilde Abb. 2, in dem auch die Gebiete der Schlacken und des Portlandzementes (M) angedeutet sind. Die Festlegung der Grenzkurven und Felder soll ziemlich genau sein (± 2,5 %); sicher festgestellt sind bisher aber nur die Punkte 13, 14, 15, 16 und 17. Temperaturangaben von den untersuchten und im Schaubild durch Ringe bezeichneten Stellen sind in dem Bericht nicht enthalten. Die Verfasser gehen dann noch etwas näher auf Kristallisationskurven des Zementes ein. — Auf diese sehr eingehende Untersuchung, die mit den reichen Mitteln des Carnegie-Institutes im Geophysikalischen Laboratorium ausgeführt wird, wird noch zurückzukommen sein, sobald weitere Aufschlüsse vorliegen werden.

B. Neumann.

Carl Bischof †.

Am 11. d. M. verschied in Wiesbaden der bekannte Keramiker Professor Dr. Carl Bischof. Geboren am 15. Mai 1825 als Sohn des Bonner Universitätsprofessors Gustav Bischof, betätigte sich der junge Bischof nach Voll-

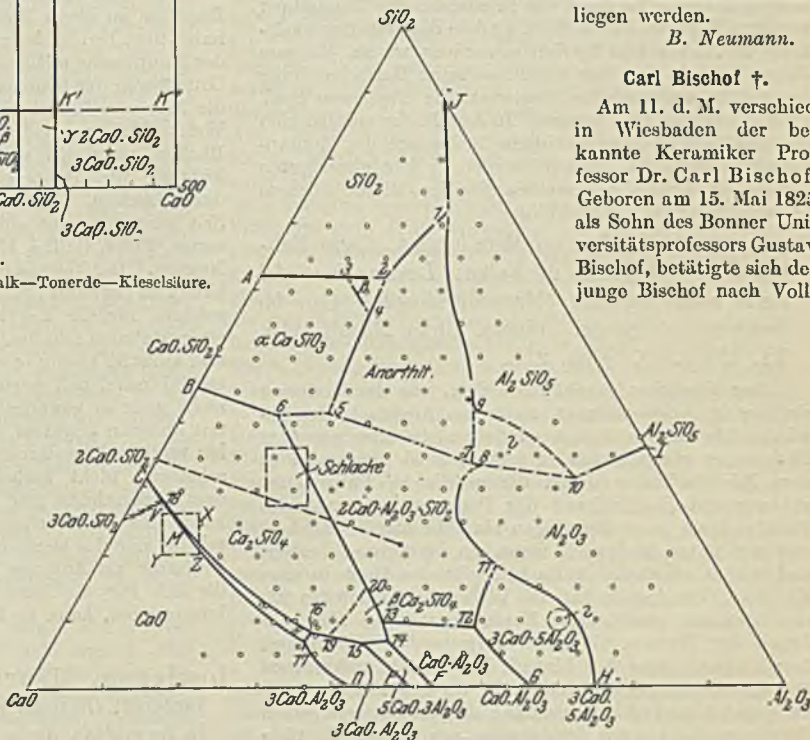


Abbildung 2. Diagramm des Systems Kalk-Tonerde-Kieselsäure.

endung seiner Universitätsstudien unter der Anleitung seines Vaters zunächst in einer von letzterem begründeten Bleiweißfabrik im Brohlthale, dann aber bei der Erbohrung des weltbekannten Apollinarisbrunnens sowie der Thermen des Bades Neuenahr. Nach seiner Verheiratung im Jahre

* Vgl. Mathesius: St. u. E. 1908, 5. August, S. 1121; Neumann: 1910, 31. Aug., S. 1505.

** 1910, 31. Aug., S. 1510, 1511, 1513.

1858 ließ er sich als technischer Chemiker in Koblenz nieder. Hier widmete er sich namentlich dem Studium der feuerfesten Materialien und machte sich durch seine grundlegenden Untersuchungen über einen hochfeuerfesten Schieferton, der zunächst im Saarbrücker Kohlenrevier, dann aber auch in Schlesien und Böhmen gefunden wurde, und später einen bedeutenden Handelsartikel bildete, einen Namen. Die Ergebnisse seiner umfassenden Studien und reichen Erfahrungen legte Bischof in seinem 1876 erschienenen Hauptwerk: „Die feuerfesten Tone“ nieder, das

1904 in dritter Auflage herausgekommen ist. 1901 veröffentlichte er ein Buch: „Gesammelte Analysen der in der Tonindustrie benutzten Mineralien und der daraus hergestellten Fabrikate“. Der Verstorbene wurde als Fachmann in weiten Kreisen geschätzt; seinen Untersuchungen brachte man ein unbedingtes Vertrauen entgegen. Der Deutsche Verein für Ton-, Zement- und Kalkindustrie, an dessen Bestrebungen der Verstorbene lange Jahre hindurch regen Anteil genommen hatte, ernannte ihn seiner hohen Verdienste wegen schon vor Jahren zum Ehrenmitgliede.

Bücherschau.

Armes, Ethel: *The Story of coal and iron in Alabama*. Birmingham (Alabama), Chamber of Commerce 1910. XXXIV, 581 p. 8° with plates. Geb. 5 \$.

Es wird vielfach angenommen, daß Alabama in der Zukunft der Mittelpunkt der nordamerikanischen Eisenindustrie sein wird. Die Statistik spricht in dieser Richtung eine beredte Sprache: in der Förderung an Brauneisenerz steht Alabama an erster Stelle in den Vereinigten Staaten, an dritter Stelle bezüglich der Gesamteisenerzförderung, an vierter Stelle für Roheisen und an fünfter Stelle für Stahl. So wird sicher dieser Staat in der Geschichte der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten noch eine große Rolle spielen, und alle, die ihrem Studium Interesse entgegenbringen, werden das vorliegende Werk nicht entbehren können. Es führt uns in eingehender Darstellung von dem Tage des Jahres 1798, an dem das erste Schmiedefeuer in Alabama in Betrieb genommen wurde, bis zum Jahre 1909, in dem der Stahltrast seine Herrschaft über das größte einheimische Eisenwerk, die Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., begann. In dem Buche spiegelt sich die von Jahr zu Jahr gestiegene Bedeutung der Montanindustrie Alabamas glänzend wieder, es gibt einen guten Ueberblick über die einzelnen Stadien dieser überaus bemerkenswerten Entwicklung.

Balsamo, M., Tecnico Metallurgico, Capo Fabbrica delle ferriere di Voltri: *Laminazione del Ferro e dell'Acciaio*. (Manuali Hoepli.) Con 50 incisioni e 5 tavole. Milano, Ulrico Hoepli 1910. VI, 139 p. 8°. Geb. 2 L.

Das Werkchen erhebt nach dem, was der Verfasser darüber im Vorworte sagt, nicht den Anspruch, das gewählte Thema ausführlich zu behandeln oder gar dem Fachmanne etwas Neues zu bieten, wohl aber wird es dem Nichttechniker durch die geordnete, kurze Darstellung und Beschreibung des Walzapparates und des Walzbetriebes in großen Zügen ein Bild von dem geben, was wir unter Walzwerk verstehen, woraus es besteht und wie es arbeitet. Außerdem gibt das Buch in dem Kapitel „Grundregeln für das Walzen“ (Seite 9 bis 25) eine ziemlich ausführliche Zusammenstellung über die Arbeit der Walzen, die dabei auftretenden Kräfte und ihre Wirkung, über den Einfluß des Walzendurchmessers und ihre Umfangsgeschwindigkeit, über den Einfluß der Temperatur und die Anwendung der daraus gefolgerten Regeln, so daß hiernit dem strebsamen Walzer für viele Erscheinungen bei der Walzarbeit eine Erklärung geboten wird, die ihn zum weiteren Nachdenken anregen dürfte. Gerade dem Arbeiter an der Walze werden auch die folgenden Kapitel über die allgemeine Einrichtung der verschiedenen Walzen, ihrer Kaliber, der Führungen usw., über die Art der Kaliber und ihrer Druckverhältnisse einen wenn auch nur allgemeinen, so doch guten Einblick gewähren.

Das Werkchen bringt auch einen kleinen Anhang plan einer Walzhütte sowie die Beschreibung eines Gasschweißofens mit Gasorzeuger und schildert kurz die einzelnen Arbeiten unter Anführung des nötigen Perso-

nals. Es enthält schließlich noch einige Gewichtstabellen und einen Auszug aus den Abnahmevorschriften der italienischen Staatsbahn für Eisenbahnkleinmaterial und Walzeisen. Die fünf beigegebenen Tafeln über die verschiedenen Profile von Unterlagsplatten und Laschen sind belanglos.

Ant. Hruschka.

Dannemann, Friedrich: *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange*. II. Band: Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Mit 116 Abbildungen im Text und mit einem Bildnis von Galilei. Leipzig, Wilhelm Engelmann 1911. 433 S. 8°. 10 M., geb. 11 M.

Von dem Dannemannschen Werke, dessen ersten Band ich an dieser Stelle* erst vor kurzer Zeit angezeigt habe, liegt bereits der zweite Band vor. Er befaßt sich in der Hauptsache mit den im 17. Jahrhundert entstandenen Grundlagen der neueren Naturwissenschaften und umfaßt die Zeit von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Welche Fülle von geistreichen Arbeiten zeigt sich unseren Blicken, wenn wir an der Hand eines so zuverlässigen Führers, wie Dannemann es ist, diesen Zeitabschnitt durchwandern. Aus der Zahl berühmter Namen jener Zeit seien hier nur einige wenige genannt: Boyle, Descartes, Euler, Galilei, Huygens, Kepler, Leibniz, Malpighi, Newton. Der Verfasser hat sich bei seinen Ausführungen häufig an Ostwalds „Klassiker der exakten Wissenschaften“ gelehnt, für die das vorliegende Werk „gewissermaßen einen Rahmen schaffen“ soll. Die Darstellung ist fesselnd und lebhaft, häufig etwas kurz, so daß ich bisweilen das Gefühl hatte, daß gewisse Männer (namentlich Chemiker) nicht ganz so gewertet worden sind, wie sie im Vergleich mit anderen gewertet werden müßten. Auch sind mir hie und da Einzelarbeiten bekannt, die Dannemann anscheinend nicht berücksichtigt hat, die aber auch an dem Gesamtbilde nur wenig ändern. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Alles in allem scheint mir das Dannemannsche Werk zu halten, was der Verfasser am Anfang in Aussicht gestellt hatte; allen, die sich für die Entwicklung der Naturwissenschaften interessieren, kann es bestens empfohlen werden.

L. Max Wohlgenuth.

Lenicque, Henri, Ingénieur des arts et manufactures: *Géologie nouvelle*. Théorie chimique de la formation de la terre et des roches terrestres. Paris, Librairie Scientifique A. Hermann & Fils 1910. XVI, 270 p. et 16 planches 8°. 7 fr.

Es ist eigentümlich, wie zusammenhanglos mit den einschlägigen Disziplinen auf dem Gebiete gearbeitet wird, das sich mit der Frage nach der Entstehung derjenigen brennbaren Minerale bzw. Gesteine beschäftigt, die von Organismen herkommen, d. h. mit den Kautstobolithen. Wer eine Antwort auf diese Frage versuchen will, muß wohl oder übel, wenn er sich nicht schon vorher

* St. u. E. 1911, 3. März, S. 490.

die Kenntnisse erworben hat, Hinreichendes auch aus dem Gebiet der Biontologie wissen, in diesem Falle besonders die neuzeitliche Paläontologie soweit kennen, wie es der Gegenstand erfordert — und das ist nicht wenig. Lenicque aber urteilt auf Grund ganz unzureichender Kenntnisse über die Genesis der Kaustobiolithe. Er kommt zu dem Schlusse, daß der Anthrazit, die Steinkohle und die Braunkohle durch Eruptionen von Kohlenwasserstoffen zustandegekommen seien. Bei ihrer Erkaltung und wiederholten Eruption seien dann Lagen (Schichten) entstanden, die sich chemisch voneinander unterschieden, so daß die Kohle oft in mehr oder minder mächtig abwechselnden Schmitzen von glänzender und matter Kohle auftrete, wie das ja bekanntlich unsere „Streifenkohlen“ zeigten. Auch Ozokerit und die Petrolea seien gleichen Herkommens; sie enthielten aber nicht genügend Kohlenwasserstoffe, die bei der gegenwärtigen Normaltemperatur fest würden. Ganz unbeirrt um die vernichtend gegen Lenicques Hypothese sprechenden anderen Tatsachen, die eine Herkunft der Kaustobiolithe von Organismen beweisen, äußert der Verfasser phantasiereich Gedanken, wie sie gerade auf dem Gebiete der Geologie und Astronomie so oft von ungenügend orientierten Dilettanten zum besten gegeben werden. In einem Anhang veröffentlicht der Autor Briefe, in denen ihm bereits vernünftige Einwände gemacht werden, von denen man sich aber sagen muß, daß jemand, der zufällig nicht Biontologe ist, sie gar nicht zu würdigen in der Lage sein kann. Was nützen jemandem in chinesischer Sprache geschriebene Briefe, wenn der Empfänger kein Chinesisch versteht! So findet denn Lenicque leicht Antworten, die seiner Meinung nach die Einwände, die ihm ja chinesisch sind, widerlegen. Ein Autor macht Lenicque zutreffend darauf aufmerksam, daß die Untersuchung der Gesteine so vieler Kalke, der Kohlen usw. ihre Zusammensetzung aus noch figurierten Teilen von Organismen ergibt. Die Mattkohlenergebnisse ergeben sich dabei als fossiler Faulschlamm, d. h. entstanden aus echten Wasserorganismen, namentlich Kleinorganismen, die im Wasser lebten, nach ihrem Ableben auf den Boden des Wassers fielen und dort einen brennbaren Schlamm hinterließen, der sich viele Meter mächtig anhäufen konnte, wenn die Zersetzungsbedingungen im Wasser derartig waren, daß bei einem Sauerstoffmangel eben ein brennbarer Rest zurückbleiben konnte, aus dem dann im Verlaufe der Zeit, indem er allmählich erhärtete, eine Mattkohle geworden ist, die auch in chemischer Hinsicht bei dem hohen Fett- und Proteingehalt der Organismen sehr gasreich ist. Einen Gegensatz bildet die Glanzkohle, die sich bei einer mikroskopischen Untersuchung und aus anderen Gründen durchaus als eine Parallele zu den rezenten Torfen ergibt, d. h. entstanden aus Landpflanzen, die im Gegensatz zu den echten Wasserorganismen vorwiegend Kohlenhydrate enthalten. Lenicque ist nun durchaus nicht verlegen, solche und ähnliche Einwände als belanglos für seine Hypothese hinzustellen. Natürlich! Er kann ja die Kraft und die Bedeutung von Einwänden, die der Biontologie entstammen, gar nicht beurteilen!

Der Unterzeichnete hat mit dem obigen nur ein Beispiel herausgegriffen, das ihn besonders nahe angeht. Das Buch beschäftigt sich aber noch mit vielerlei anderem. Es beginnt mit Betrachtungen über die chemischen Eigenschaften der Körper bei hohen Temperaturen, diskutiert die Ursachen der geologischen Phänomene, der Bildung der Gesteine, wobei eben auch die Kaustobiolithe die erwähnte Würdigung finden; ebenso wie dann auch noch in dem zweiten Teile des Buches, der sich beschäftigt mit der Bildung der Erde, der Entstehung der Kalkgesteine und der anderen Gesteine. Ein weiteres Kapitel ist überschrieben „Das Leben auf der Erde“, das darauf folgende: „Vulkane und Erdbeben“ und das letzte „Der Mond“. Ich verzichte darauf, des weiteren auf die Ideen des Verfassers einzugehen, die auch auf den anderen behandelten Gebieten auf derselben Stufe stehen wie bei der Betrachtung der Kaustobiolithe

„H. Potonié.“

Haier, F.: *Dampfkessel-Feuerungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung*. Zweite Auflage, im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitet vom Verein für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg. Mit 375 Textfiguren 29 Zahlentafeln und 10 lithographierten Tafeln. Berlin, Julius Springer 1910. XXIV, 320 S. 4°. Geb. 20 M.

Der rühmlichst bekannten ersten Auflage des genannten Werkes ist nunmehr die zweite gefolgt.

Wenn seit dem ersten Erscheinen des Buches im Jahre 1899 bis zur heutigen Zeit auf den mannigfaltigsten Gebieten der Technik sich große Umwälzungen vollzogen haben, so hat hieran das Dampfkesselwesen einen recht bedeutenden Anteil genommen, ja, es kann wohl behauptet werden, daß ohne die weitere Entwicklung auf diesem Gebiete es nicht möglich gewesen wäre, z. B. in der Erzeugung der elektrischen Energie durch Dampfturbinen so gewaltige Leistungen herbeizuführen, wie sie heute durch unsere modernen Zentralen dargestellt werden. Dieser Entwicklungsgang drängt sich dem Leser beim Studium der zweiten Auflage des Werkes um so mehr auf, als die Disposition und die Einteilung des Stoffes im wesentlichen dieselben geblieben sind. Schon der Titel des Werkes sagt, welchen Zwecken es dienen soll, nämlich der Erzeugung einer möglichst rauchfreien Verbrennung, soweit die Dampfkessel in Frage kommen. Es ist nicht zu verkennen, daß es heute notwendig ist, für diese Aufgabe Zeit und Mühe reichlich zu verwenden, denn die immer mehr zunehmende Anhäufung der Menschen in großen Städten zwingt den Hygieniker, einer übermäßigen Rauchentwicklung entgegenzuarbeiten. Aber das Werk zeigt auch den einzig gangbaren Weg zum Erfolg, nämlich durch Selbsthilfe der Industrie. Mit einer schematischen Behandlung durch Organe der Polizei wird wenig zu erreichen sein, wenn nicht auf der anderen Seite der gute Wille vorhanden ist, das Möglichste zu tun. Wie unsere Industrie sich mit Erfolg dieser Aufgabe gewidmet hat, läßt das Werk in erfreulicher Weise erkennen. Namentlich ist man dem erstrebten Ziele durch die vorbildlichen Arbeiten des Vereines für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg ein gutes Stück näher gekommen. Was das Werk inhaltlich bietet, wird sich durch die Aufzählung der Hauptkapitel, die es behandelt, am besten erkennen lassen. Diese lauten: Die Vorgänge bei der Verbrennung — Die einfache Planrostfeuerung — Besondere Einrichtungen an den von Hand beschiekten Planrostfeuerungen — Feuerungen, bei welchen versucht wird, die Verbrennung derart zu leiten, daß Störungen durch die periodisch erfolgende Beschickung ausgeschlossen sind — Feuerungen mit ununterbrochener Beschickung ohne Kraftbetrieb — Feuerungen mit ununterbrochener Beschickung mittels Kraftbetriebes — Feuerungen für Brennstoffe in besonderer Form.

Dem Werke können die besten Empfehlungen mit auf den Weg gegeben werden. Es wird für jeden, der mit dem Fache zu tun hat, sei es als lernender, als lehrender oder als ausübender Ingenieur, eine reiche Fundgrube theoretischen und praktischen Erkennens sein. J. Bracht.

Dieckhoff, Hans, Prof., und Dipl.-Ing. Hugo Buchholz: *Berechnen und Entwerfen der Schiffskessel unter besonderer Berücksichtigung der Feuerrohr-Schiffskessel*. Mit 96 Textabbildungen und 18 Tafeln. Berlin, Julius Springer 1910. X, 260 S. 8° und 18 Tafeln. Geb. 12 M.

Das Buch behandelt sehr eingehend und erschöpfend die Feuerrohr-Schiffskessel, die Zylinderkessel, und der Verfasser hat sich damit ein Verdienst um die Schiff-

bautechnik erworben, indem er deren Literatur ein fehlendes Werk einfügte. Nach dem gewählten Titel sollte man allerdings erwarten, daß auch über die Wasserrohr-Schiffskessel etwas mehr gebracht werde, und es ist sehr zu bedauern, daß dies nicht geschehen ist. Die Entschuldigung, die der Verfasser selber hierfür in seinem Vorwort zu geben für nötig hält, ist doch wohl nicht stichhaltig. So wenig abgeschlossen, wie er behauptet, ist die Entwicklung des Wasserrohr-Schiffskessels nicht, es haben sich vielmehr auch hier bereits ganz feste Typen der Konstruktionen herausgebildet. Da die Kriegsmarinern heute ausschließlich Wasserrohrkessel verwenden und mancherlei Aufgaben des Handelsschiffbaues nur noch mit Hilfe des geringen Gewichtes der Wasserrohrkessel sich lösen lassen, so hätte das Werk als Handbuch für Konstrukteure und Schiffingenieure entschieden gewonnen, wenn wenigstens der seit Jahren in der deutschen Marine allgemein eingeführte engrohrige Wasserrohrkessel (Schulz-Thornicroft) eingehend besprochen worden wäre.

Das ganze Gebiet des Feuerrohr-Schiffskessels ist in dem Buche berücksichtigt, auch die Hilfskessel und Bootskessel sind eingehend behandelt. Die Anordnung des Stoffes ist gut und übersichtlich, die beigegebenen Zeichnungen ausgeführter Dampfkessel sind äußerst sorgfältig hergestellt und vortrefflich ausgewählt. Von der Verbrennung und der Heiztechnik hätte wohl etwas mehr gegeben werden können, sie sind doch die Grundlage der Dampferzeugung. — In dem Abschnitt „Bauteile und ihre Berechnung“ wird besonders eingehend und gut die Nietung besprochen und dem Konstrukteur zweckmäßige Anleitung gegeben, während in dem nächsten Abschnitt „Ausführung der Feuerrohrkessel“ dem Leser viel praktische Erfahrungen zur Verfügung gestellt werden. Das Werk wird seinem Zwecke, ein Lehrbuch für Studierende und Maschinisten sowie ein Handbuch für Konstrukteure und Schiffingenieure zu sein, in jeder Weise gerecht.

Fr. Schlueter.

Bauhandbuch, Deutsches. Baukunde des Ingenieurs.

Unter Mitwirkung von Fachmännern der verschiedenen Einzelgebiete herausgegeben von der Deutschen Bauzeitung. [Teil I:] Der Brückenbau. Band I: Eiserne Brücken. Bearbeitet von Karl Bernhard, Regierungsbaumeister, Zivilingenieur und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit etwa 700 Abbildungen im Text und 13 Tafeln. Berlin, Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H., 1911. XVIII, 545 S. 8°. 15 M., geb. 17 M.

Das Werk ist ein erfreulicher Beweis für das frische, in der Kunst des Eisenbaues pulsierende Leben. Der Verfasser hat sich die dankbare Aufgabe gestellt, in einem nicht zu umfangreichen Bande die Herstellung eiserner Brücken möglichst vollständig zu behandeln. Dabei hat er sich von vornherein klar gemacht, daß die Berechnung der Brückenkonstruktionen nicht vorgeführt werden könne, wenn nicht der Umfang des Buches auf das Vielfache wachsen solle. Eisenbauten können aber nicht ohne gründliche theoretische Kenntnisse hergestellt werden, sonst gefährden sie die Benutzer und die Anwohner. Es mußte demnach eine gründliche Bekanntschaft mit den Lehren der Statik vorausgesetzt werden. Das war zulässig; denn nur derjenige kann sich mit Eisenbrückenbau beschäftigen, der die Statik beherrscht. Daß der Umfang des Bandes trotzdem noch recht bedeutend geworden ist, kann bei der großen Menge des Stoffes, der nachstehend kurz angegeben wird, nicht verwundern. Aber der Band ist durchaus handlich für die Benutzung ausgefallen.

Die acht Kapitel und der Anhang haben, in kurzer Uebersicht aufgeführt, folgenden Inhalt: Das erste

Kapitel gibt die Grundlagen für die allgemeine Anordnung der Brücken: Zweck, verschiedene Arten, Bestandteile; Wahl der Baustelle, Lageplan, Höheplan, Gefällverhältnisse auf den Brücken, Anzahl und Weite der Oeffnungen, Höhenlage und Breite der Fahrbahn. Weiter folgen Angaben über die bauliche Anordnung, über Hauptträger, Fahrbahn, Windverband, Lager, eiserne Pfeiler, die verschiedenen Anordnungen bei verschiedenen Höhenlagen der Fahrbahn, bei geraden und schiefen Brücken. — Im zweiten Kapitel werden die Grundlagen für die statische Berechnung vorgeführt: die Eigengewichte und die Verkehrslasten für Straßen- und Eisenbahnbrücken, Winddruck, Fliehkraft, Bremskraft; die zulässigen Beanspruchungen, die Berücksichtigung des Widerstandes gegen Zerknicken, die Vorschriften für die eisernen Brückenbauten bei den Staatsbahnen in Deutschland. — Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit den Konstruktions-Elementen: den verschiedenen beim Brückenbau verwendeten Eisenarten, insbesondere dem Schweiß- und Flußeisen und dem Flußstahl; sodann folgen die im Handel erhältlichen Eisensorten, Profileisen, Bleche und darauf die Verbindung der Eisenteile zu den Trägern, die Querschnittsbildung für vollwandige und gegliederte Träger, die Herstellung der Knotenpunkte, die Vernietungen, Stöße usw. Im vierten Kapitel sind die Brückenbahnen für Eisenbahn- und Straßenbrücken mit Berücksichtigung aller Nebenteile behandelt. Das fünfte Kapitel ist eines der wichtigsten des Werkes: es beschäftigt sich mit den Hauptträgern fester Brücken, also dem Bauteil, welcher der ganzen Brücke ihre Eigenart aufprägt und in Entwurf und Herstellung unter Umständen die größten Schwierigkeiten bietet; dieses Kapitel ist denn auch annähernd so umfangreich geworden wie die drei vorhergehenden Kapitel zusammen. Nach einer geschichtlichen Einleitung folgt die Vorführung des Verfahrens von Müller (Breslau) für die Linienführung der Gurtungen in Kettenlinien; hierüber hat der Verfasser bereits im Zentralbl. d. Bauverw. 1900, S. 257, einen Aufsatz veröffentlicht und in dem folgenden Jahrzehnt eine Reihe von Bauwerken mit derartigen Gurtlinien hergestellt (Treskow-Brücke und Stubenrauch-Brücke). Weiter ist die Konstruktion der Balkenbrücken einschließlich der Gerberbalken, der Bogenbrücken, der Hängebrücken gezeigt und durch zahlreiche Beispiele erläutert, die zum großen Teil der neuesten Zeit angehören. Die Beispiele sind gut ausgewählt, und da ihrer viele vom Verfasser ausgeführt sind, so bieten sie mit den Erläuterungen besonders viel Lehrreiches. In diesem Kapitel sind auch die Lager und Gelenke der Hauptträger besprochen und die Querversteifung der Hauptträger. Den letzten Gegenstand sucht man nicht in diesem Kapitel; doch hat ihn der Verfasser wohl aus praktischen Gründen an diese Stelle gelegt. — Das sechste Kapitel enthält die beweglichen Brücken; es ist ebenfalls sehr umfangreich entsprechend dem sehr reichen Stoff und den vielen eigenartigen Ausführungen der neuesten Zeit. — Das siebente Kapitel bringt einiges über eiserne Stützen und Pfeiler, das achte Kapitel sehr wertvolle Angaben über die Bauausführung, und zwar sowohl die Vorbereitung des Baues wie die Werkstattdarbeiten und die Einrichtungen und Arbeiten auf dem Bauplatz. Hier sind besonders die Aufstellungsarbeiten wichtig und an einer Reihe neuer Beispiele erläutert. Am Schlusse dieses Kapitels ist noch die nachträgliche Verstärkung eiserner Brücken gezeigt, eine Aufgabe, die heute infolge der Vergrößerung der Betriebslasten und der Zuggeschwindigkeiten in sehr vielen, verschieden liegenden Fällen gelöst werden muß.

Das Werk ist eine anerkanntswerte Leistung; der Inhalt ist sehr lehrreich, die Abbildungen sind klar gezeichnet und zweckmäßig ausgewählt. Wir können das Studium und die Benutzung des Buches warm empfehlen.

Berlin-Wilmersdorf.

Th. Landsberg.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Ewing, J. A., C. B., L. I. D., F. R. S., M. Inst. C. E.: *Die mechanische Kälteerzeugung*. Autorisierte Uebersetzung von R. C. A. Banfield, Oberingenieur. Mit 77 in den Text eingedruckten Abbildungen und einer Tafel. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn 1910. XI, 198 S. 8°. 7 *M.*

Handbuch der Mineralchemie. Bearbeitet von Prof. Dr. G. L. Achiardi-Pisa, Dr.-Ing. R. Amberg-Pittsburgh, Dr. F. R. v. Arlt-Wien [u. a.]. Herausgegeben von Prof. Dr. C. Doelter, Vorstand des Mineralogischen Instituts an der Universität Wien. Mit vielen Abbildungen, Tabellen und Diagrammen. Band I, Abteilung 1 (Bogen 1 bis 10). Dresden, Theodor Steinkopf 1911. S. 1 bis 160. 4°. 6,50 *M.*

‡ Mit dieser Lieferung beginnt ein Werk zu erscheinen, das es sich zur Aufgabe gestellt hat, den erst neuerdings durch die physikalische Chemie und ihre Anwendung auf mineralogische Probleme wieder enger gewordenen Zusammenhang der Mineralogie mit der Chemie noch inniger zu gestalten und alles das zusammenzufassen, was die Chemie an den Mineralien erforscht hat. Damit soll das Werk sowohl dem Mineralogen als auch dem Chemiker es ermöglichen, sich über die gemeinsamen Gebiete eingehend zu orientieren. Der Gesamt-Umfang des Werkes ist auf etwa 3200 Seiten berechnet und soll in 4 Bände zerlegt werden, die wiederum in größere Unterabschnitte zerfallen. Die vorliegenden Bogen bringen die allgemeine Einleitung und behandeln weiter den Kohlenstoff sowie einen Teil der Carbonate. — Wir behalten uns vor, auf den Inhalt näher einzugehen, sobald weitere Lieferungen ausgegeben sein werden. ‡

Hildebrand, Gerhard: *Die Erschütterung der Industrieherrschaft und des Industriesozialismus*. Jena, Gustav Fischer 1910. VIII, 244 S. 8°. 6 *M.*

Hue, Otto: *Die Bergarbeiter*. Historische Darstellung der Bergarbeiter-Verhältnisse von der ältesten bis in die neueste Zeit. Erster Band. VIII, 455 S. 8°. 5 *M.*

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Kaiserlichen Automobil-Clubs herausgegeben von Ernst Neuberg, Civil-Ingenieur. Achter Jahrgang. Mit 730 Figuren im Text. Berlin, Boll u. Pickardt 1911. XIV, 310 S. 8°. Geb. 15 *M.*

‡ Der neue Band des vorliegenden Jahrbuches, das bei Erscheinen der früheren Jahrgänge an dieser Stelle wiederholt ausführlich behandelt worden ist,* bespricht in der Einleitung die Notwendigkeit, Banken für Automobil-Unternehmungen zu gründen, gibt einige Ziffern aus der Statistik der Automobil-Industrie und geht ferner auf den Naphthamotor als Gegenstand der Fabrikation für Automobilfabriken sowie auf die dem Amerikaner Knight patentamtlich geschützte Konstruktion ventilloser Motoren ein. Die Hauptabschnitte des Buches befassen sich dann mit Motoren (und zwar 1. schwedischen Verbrennungsmotoren für flüssige Brennstoffe mit hohem spezifischem Gewicht — 2. der Reversierung von Verbrennungskraftmaschinen — 3. Umlaufmotoren für Flugapparate), Automobilbestandteilen, Elektromobilen und den seit Erscheinen des vorhergehenden Jahrbuch-Bandes erteilten deutschen, österreichischen, amerikanischen und englischen Patenten der einschlägigen Klassen. ‡

Kaiser, Dr. Emanuel, Professor an der Universität Marburg in Hessen: *Lehrbuch der Geologie*. In zwei Teilen. Teil II: Geologische Formationskunde. Vierte Auflage. Mit 185 Textfiguren und 92 Versteinerungstafeln. Stuttgart, Ferdinand Enke 1911. VIII, 798 S. 8°. 20 *M.*

‡ Nach der eingehenden Würdigung, die der dritten, im Jahre 1908 erschienenen Auflage des Werkes an dieser Stelle** zuteil geworden ist, dürfte der Hinweis genügen, daß der Verfasser bemüht gewesen ist, in der vorliegen-

den Ausgabe seines Buches überall den raschen Fortschritten der Wissenschaft gerecht zu werden. Am meisten geändert hat er bei den jüngeren geologischen Formationen, der Kreide, dem Tertiär und besonders dem Quartär. Außerdem zeigt sich ein Unterschied gegen die früheren Auflagen des Werkes darin, daß jetzt bei allen Schichtenprofilen das jüngste Glied zu oberst, das älteste zu unterst steht. ‡

Kühlmanns Rechentafeln. Ein handliches Zahlenwerk mit zwei Millionen Lösungen, die alles Multiplizieren und Dividieren ersparen und selbst die größten Rechnungen dieser Art in wenige Additions- oder Subtraktionszahlen auflösen. Nebst Tafeln der Quadrat- und Kubikzahlen von 1 bis 1000. Dresden, Gerhard Kühnmann 1911. 15, 600, 10 S. 8°. Geb. 18 *M.*

‡ Was die Tafeln bieten, ist schon im Titel kurz angegeben. Die einfache und übersichtliche Einrichtung der Tafeln in Verbindung mit den großen und deutlichen Ziffern gestattet ein schnelles Auffinden der gesuchten Lösungen. Einen Vorzug des Bandes bildet ferner das handliche Format. Ausführliche Erläuterungen über die Art, wie das Buch zu gebrauchen ist, gewährleisten die Möglichkeit einer weitgehenden Anwendung der Tafeln. ‡

Mitteilungen über Forschungsreisen auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 102. Versuche zur Bestimmung der Strömung im Laufrad und Saugrohr einer Francis-Schnellläufturbine. Von Kurt Ellon. — Versuche mit Dampftentlern, durchgeführt in der dampftechnischen Versuchsanstalt des Bayerischen Revisionsvereines in München. Berlin 1911, Julius Springer (i. Komm.). 61 S. 4°. 1 *M.*

Vgl. St. u. E. 1911, 20. April, S. 656.

Neuendorff, Dr. R.: *Praktische Mathematik*. I. Teil: Graphisches und numerisches Rechnen. Mit 69 Figuren im Text und auf einer Tafel. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 341. Bändchen.) Leipzig, B. G. Teubner 1911. VI, 105 S. 8°. Geb. 1,25 *M.*

Kataloge und Firmenschriften:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft: *AEG-Turbo-Kompressoren*.

— ds. —: *Anlaß-Transformatoren, Type At*.

— ds. —: *Elektrisch betriebene Hauptschachtfördermaschinen*.

— ds. —: *Direkte elektrische Hobelmaschinen-Antriebe*.

— ds. —: *Die Motor-Generatoren der AEG*.

— ds. —: *Schaltkäulen*.

— ds. —: *Das moderne Installationsmaterial unter dem Gesichtspunkte der Gefahrlosigkeit, Bequemlichkeit und Sparsamkeit*. Vortrag, gehalten von Ober-Ing. A. Hermann am 8. Februar 1911 im Sitzungssaale der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Brüder Boye, Berlin C 2: *Oefen mit Oelheizung zum Erwärmen von Metallen*.

Burkheiser & Co., G. m. b. H., Hamburg: *Das Burkheisersche Gasreinigungsverfahren*.

Deutsche Industrie, Deutsche Kultur. Jahrgang IX, Nr. 7.

‡ Das auf dem Umschlage als „Dingler-Nummer“ bezeichnete Heft bringt neben einem kurzen Abrisse der Entwicklung der Dingerschen Maschinenfabrik in Zweibrücken eine Beschreibung der derzeitigen Werksanlagen dieses Unternehmens und Mitteilungen über die Erzeugnisse desselben. Die Darstellung wird von zahlreichen Abbildungen begleitet. ‡

Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch & Cie., Akt.-Ges., Rheydt: *Automatisch arbeitende Rohr-Verzinkungs-Anlagen*. (Mitteilung Nr. 130 — 1911.)

— ds. —: *Anlaßvorrichtungen für Drehstrom-Motoren mit Kurzschlußanker*. (Mitteilung Nr. 125 — 1911.)

— ds. —: *Drehstrommotoren mit Kurzschlußläufer*. (Mitteilung Nr. 115 — 1911.)

— ds. —: *Gleichstrom- und Drehstromgeneratoren für Riemenantrieb*. (Mitteilung Nr. 104 — 1911.)

* Vgl. St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1815.

** Vgl. St. u. E. 1909, 10. März, S. 370.

Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch & Cie., Akt.-Ges., Rheydt: *Drehstrom-Schwingradmaschinen zur direkten Kupplung mit Kolbenmaschinen.* (Mitteilung Nr. 105 — 1911.)
 — ds. —: *Elektrischer Einzelantrieb von Webereien und Arbeitsmaschinen.* (Mitteilung Nr. 64 — 1911.)
 Hager & Weidmann, G. m. b. H., Berg-Gladbach: *Anleitung zur Ausführung autogener Schweißungen.*
 M. A. Hanna & Co., Cleveland, Ohio: *Cargo Analyses for season 1910, Lake Superior iron ores.*
 Harat Export, G. m. b. H., Berlin SW. 68: *Elektrische Schweißmaschinen.*
 C. A. F. Kahlbaum, Chemische Fabrik, Berlin C. 25: *Preisliste wissenschaftlicher Präparate.* April 1911.
 Keiser & Schmidt, Berlin-Charlottenburg 2: *Thermoelektrische Fern-Thermometer und Pyrometer für Temperaturen von — 190° bis + 1600° C.*
 Heinrich Lanz, Mannheim: *Heißdampf-Lokomobilen mit Ventilsteuerung, System Lentz.*

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G.: *M. A. N. Dieselmotoren.* (Mitteilung Nr. 22.)
 Pickands, Mather & Co., Cleveland, Ohio: *Cargo Analyses, Lake Superior iron ores, for season 1910.*
 Raboma Maschinenfabrik, Hermann Schoening, Berlin N. 20: *Radial-Bohrmaschinen.*
 Sauveur & Boylston, Cambridge, Mass.: *Apparatus for the metallurgical laboratory.* Third edition.
 Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. — Siemens & Halske, A. G., Berlin: *Nachrichten.* Jahrgang 1910.
 — ds. —: *Ausstellungs-Katalog, Turin 1911.*
 Société Anonyme des Etablissements Ph. Bonvillain & E. Ronceray, Paris: *Moulage mécanique.* (Cat. No. 6 — Fasc. No. 61).
 The Tod-Stambaugh Co., Cleveland, Ohio: *Analyses (of Mesaba Range iron ores).*
 R. Wolf, Maschinenfabrik, Magdeburg-Buckau: *Feststehende und fahrbare Satteldampf- und Patent-Heißdampf-Lokomobilen.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 19. d. M. aus Middlesbrough wie folgt geschrieben: Ueber das Roheisengeschäft läßt sich heute nur berichten, daß es, wie der Verkehr überall in England, unter dem Eisenbahnerstreik, dem sich andere Arbeitervereine angeschlossen haben, leidet. Infolge Mangels der Zufuhren werden die Hochöfen bereits gedämpft; in vielen Fällen reichen die Vorräte überhaupt nur bis heute, so daß ein Ausblasen unvermeidlich wird, wenn sich die Verhältnisse nicht noch im Laufe des Tages ändern, und selbst dann ist zu befürchten, daß Kohlen und Koks nicht mehr rechtzeitig eintreffen. Der Versand von Gütern zu Wasser und zu Lande ruht vorläufig gänzlich. Vorgestern schlossen die Preise fest mit einer weiteren Erhöhung seit voriger Woche.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten. — Die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten betrug nach dem „Iron Age“* im Juli d. J. insgesamt 1 821 757 t gegen 1 816 167 t im Juni; die tägliche Erzeugung belief sich auf 58 766 t gegen 60 538 t im vorhergehenden Monate. Auf die Einzelheiten werden wir noch zurückkommen.

Preise oberschlesischer Kohlen. — Die oberschlesischen fiskalischen Gruben erhöhten mit Septemberbeginn den Preis für Hausbrandkohlen um 50 Pf. f. d. t. Die Preise für Industriekohlen wurden teilweise um 30 bis 40 Pf. f. d. t. erhöht.

Aus der französischen Eisenindustrie. — Die Société Anonyme des Acières de Paris et d'Outreau, Paris, gründete in Verbindung mit der Gruppe Moktael-Hadid und der Association Industrielle et Financière die Compagnie des Mines de Fer de Goa mit 9 000 000 fr Aktienkapital und sicherte sich dadurch die Lieferung etwa der Hälfte ihres Erzbedarfs zum Selbstkostenpreis. Es soll sich bei der Konzession von Goa um sehr reichliche Erzlagerungen und, nach den angestellten Versuchen, um hochprozentigen Eisengehalt handeln. Die Erze eignen sich vornehmlich für die in Outreau erzeugten Spezialroheisen, namentlich Hämatiteisen, und die Lage der Hochöfen an der Küste begünstigt den vorteilhaften Bezug auf dem Seewege. — Die Société des Forges de Douai des Etablissements Arbel beabsichtigt, auf einem vor einiger Zeit erworbenen Gelände ihr Martinstahlwerk vollständig auszubauen und zu verbessern und einen Teil des Geländes zur Vergrößerung der Schmiede und anderer Abteilungen zu verwenden. Es soll auch der Bau eines Blechwalzwerkes vorgesehen sein, um den Bedarf an Blechen für Waggonbestandteile, Längsträgern, Automobilrahmen usw., die das Werk

in großem Umfange herstellt,* selbst zu beschaffen. — Von der Société Métallurgique de Montbard-Aulnoye in Paris wird der Betriebsstätte in Aulnoye im Norden ein neues Röhrenwalzwerk angegliedert. — Bei einer Reihe französischer Eisenhüttengesellschaften machen sich Verschmelzungsbestrebungen bemerkbar, so wird die Compagnie des Forges de Champagne et du Canal de Saint-Dizier à Wassy mit der Société Anonyme des Acières de Micheville verschmolzen; zehn Aktien der Compagnie des Forges de Champagne werden gegen eine Aktie der Acières de Micheville eingetauscht. Das Aktienkapital der erstgenannten Gesellschaft beträgt 10 000 000 fr. Der Abschluß des letzten Geschäftsjahres 1909/10 erbrachte einen Gewinn von 541 177 fr gegenüber einem Verlust des vorhergehenden Jahres von 171 335 fr. Was den Anschluß an die mächtige Micheville-Gesellschaft auch für letztere erstrebenswert machte, ist der mit der Angliederung der Forges de Champagne erworbene Besitz eines gut eingearbeiteten Feinstraßenwalzwerkes und eines hierfür besonders geschulten Arbeiterstammes. Ferner verlautet, daß sich ein Zusammenschluß verschiedener Eisenhüttenwerke im Meurthe- und Moselbezirke unter Führung der Société Métallurgique de Senelle-Maubeuge in Longwy vorbereitet, nämlich der Aktien-Kommanditgesellschaften Hauts-Fourneaux F. de Saintignon & Cie. in Longwy, Marc Raty & Cie. in Saulnes, Société Anonyme Lorraine Industrielle in Hussigny und Société Métallurgique de Gorcy mit der erstgenannten führenden Gesellschaft, wodurch die Gesamtleistungen von 24 Hochöfen vereinigt würden. Ueber die zwischen den Senelle-Maubeuge- und Saintignon-Werken bestehende enge Verbindung haben wir bereits bei Gelegenheit des letzten Geschäftsabschlusses der erstgenannten Gesellschaft** berichtet. Das Aktienkapital der Senelle-Maubeuge Gesellschaft beträgt 12 000 000 fr, das Grundkapital von F. de Saintignon & Cie. 4 000 000 fr; die Hochofenwerke von Saulnes verfügen über ein solches von 4 250 000 fr; Hussigny über 4 000 000 fr und Gorcy über 3 000 000 fr.

Eicher Hütten-Verein, Le Gallais, Metz & Cie. zu Düdelingen. — In der am 19. August abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlung wurde die Verschmelzung† mit dem Eisenhütten-Action-Verein Düdelingen, Düdelingen, und der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft, Burbacherhütte, genehmigt.

* Siehe auch St. u. E. 1911, 10. Aug., S. 1309/10.

** St. u. E. 1911, 27. Juli, S. 1243.

† Vgl. St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1163.

Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Kotzenau, Actien-Gesellschaft (vorm. Schlittgen & Haase), Kotzenau. — In der am 18. d. M. abgehaltenen ordentlichen Hauptversammlung wurde die Erhöhung des Aktienkapitals um 1200 000 *fl.** beschlossen. Der Sitz der Gesellschaft wurde von München nach Rosenau verlegt.

Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Geisweid (Kreis Siegen). — Die auf den 30. September einberufene ordentliche Hauptversammlung soll Beschluß fassen über die Erhöhung des Aktienkapitals um 1 000 000 *fl.*, die den Aktionären zu 175 % im Verhältnis von je zwei neuen Aktien zu je sieben alten Stamm- oder Vorrechtsaktien angeboten werden sollen. Die neuen Aktien sollen für das Geschäftsjahr 1911/12 die halbe Dividende erhalten.

Hohenzollernhütte, A. G. in Emden. — In der am 14. d. M. abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlung wurden die Anträge der Verwaltung auf Eintritt in den Roheisenverband und Verkauf der Beteiligung von 50 000 t an die Norddeutsche Hütte abgelehnt.

Société Anonyme Métallurgique de Couillet in Couillet (Belgien). — Die Gesellschaft beruft auf den 28. d. M. eine außerordentliche General-

versammlung zwecks Beschlußfassung über einen Vorschlag der Verwaltung, die Abgabe des Haben-Bestandes an die bisherige Pachtgesellschaft, die Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut betreffend, die eventuelle Auflösung der ersten Gesellschaft und die Bestellung der Liquidatoren.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — Im Nachstehenden geben wir nach der „Köln. Ztg.“ eine Uebersicht über die bis Ende d. J. geltenden Beteiligungsziffern der dem Verbands angehörnden Werke. Soweit diese Werke zugleich Mitglieder des Stahlwerksverbandes sind, ist auch die innerhalb dieses Verbandes für sie festgesetzte Walzdrahtbeteiligung angegeben. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die für die Beteiligung im Stahlwerksverbande festgesetzten Walzdrahtmengen in Rohstahlgewicht angegeben sind, während die Beteiligungsziffern des Walzdrahtverbandes auf Fertiggewicht lauten. Die Umrechnung des Rohstahlgewichts in Fertiggewicht erfolgt auf Grundlage der Annahme, daß aus 1000 t Rohstahl ein Fertigversandgewicht von 870 t Walzdraht hergestellt werden kann. Die Beteiligung der einzelnen Werke stellt sich danach wie in nebenstehender Zusammenstellung angegeben ist.

Vom 31. Dezember d. J. ab tritt für die Dauer des kom-

menden Jahres eine neue Beteiligungsordnung in Kraft. Die Gesamtbeteiligung in Walzdraht wird danach 442 361 t an Stelle der bisherigen 436 141 t betragen, während die Beteiligung an der Verfeinerung unverändert bleibt. Die derzeitige Beteiligung von 436 141 t Walzdraht und 658 294 t Verfeinerung setzen sich, wie folgt, zusammen:

	Walzdraht t	Verfeinerung t
Gewöhnlicher Flußeisenwalzdraht	327 881	591 523
Weicher Siemens - Martin - Walzdraht	21 764	
Puddelwalzdraht aller Art	11 229	
Weicher Flachdraht	13 788	19 067
Harter Flachdraht von mehr als 0,10 % C	3 631	562
Harter Stahldraht von mehr als 0,10 % C	54 111	39 082
Weicher Fassonndraht	3 737	6 853
Harter Fassonndraht	—	1 207
Zusammen	436 141	658 294

Namen der Gesellschaften	Stahlwerksverband	Walzdrahtverband		
	Rohstahl t	Walzdraht t	Verfeinerung t	Zusammen t
A. G. Meggener Walzwerk	—	3 500	—	3 500
Boecker & Co.	—	1 333	51 756	53 089
E. Böcking & Co.	—	5 141	1 264	6 405
Deutsch-Luxemb. Bergwerks- und Hütten-A. G.	50 000	43 500	—	43 500
Düsseldorfer Eisenhütten-Gesellsch. Fried. Krupp	8 218	7 150	—	7 150
Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie	—	4 462	33 392	37 854
Eicken & Co., Abt. F. & E.	—	384	—	384
Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte	—	285	32 487	32 772
Eisen- und Stahlwerk Hoesch	31 046	27 010	—	27 010
Eschweiler Bergwerks-Verein	—	7 322	—	7 322
Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke	—	223	85 020	85 243
Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Walzwerk Dinslaken	60 000	17 400	34 800	52 200
Gußstahlwerk Witten	29 000	1 800	23 430	25 230
Gutehoffnungshütte	—	22 000	—	22 000
Gutehoffnungshütte	42 000	36 540	—	36 540
W. Ernst Haas & Sohn	—	3 868	2 182	6 050
Hasper Eisen- und Stahlwerk	49 344	43 423	—	43 423
Hüstener Gewerkschaft	—	18 000	—	18 000
Luxemb. Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-A. G.	19 665	17 109	—	17 109
Oberschlesische Eisen-Industrie, Abteilung für Drahtwaren	?	1 231	71 529	72 760
Osnabrücker Kupfer- u. Drahtwerk Phönix	—	40	12 115	12 155
Phönix	201 997	58 401	117 336	175 737
Röchlingsche Eisen- u. Stahlwerke	38 538	33 528	—	33 528
Rombacher Hüttenwerke	45 000	39 150	—	39 150
Rümelinger und St. Ingberter Hochöfen- und Stahlwerke	27 000	12 790	10 700	23 490
Gebrüder Stumm, G. m. b. H.	35 000	3 450	27 000	30 450
Friedrich Thomée, A. G.	—	7 553	7 711	15 264
Les Petits Fils de François de Wendel & Co.	35 000	18 965	—	18 965
Westfälische Draht-Industrie, Hamm	—	202	93 401	93 603
Westfälische Drahtwerke, Langendreer	—	2 381	54 171	56 552
Zusammen	671 805	436 141	658 294	1 094 435

* Vgl. St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1282.

** 1911, 10. Aug., S. 300/1.

Nr.	Name	1909		1910		1911		Die Angaben fehlen	1909	1910	1911
		(R)	(R)	(R)	(R)	(R)	(R)				
21.	Kramatorskaja	7 225	7 225	87 384	121 138	1 570	40 705				
22.	Boesker & Co., Libau	2 500	2 500	32 964	33 143	32 964	33 143	18 728	12 376		
23.	Milowice	1 250	1 250	36 615	36 615	36 615	36 615	17 499	12 511		
24.	Moskauer Metallfabrik	4 000	4 000	44 686	51 829	44 686	51 829	16 019			
25.	St. Petersburger Eisendrahtfabrik*	3 000	3 000	62 219	9 073	62 219	9 073	21 204	15 530		9 492
26.	Paschkin	750	750	11 801	1 425	11 801	1 425	26 146	15 077		
27.	Phönix, Riga	5 000	5 000	26 414	24 563	26 414	24 563	31 583	17 209		
28.	Wiksunsky	4 225	4 225	32 243	39 399	32 243	39 399	27 102	16 638		
29.	Chaudoir	4 500	4 500	54 430	61 943	54 430	61 943	29 777			
30.	Bogoslawsk	7 622	7 622	86 233	96 869	86 233	96 869	8 325			

Das südrussische Eisen-Syndikat Prodameta in St. Petersburg. — Der Zuverlässigkeit des Herrn Professors W. von Lipin, St. Petersburg, verdanken wir die nachstehenden Angaben über das Syndikat Prodameta. Das Syndikat ist unter dem Namen Gesellschaft zum Verkauf des Erzeugnisses russischer metallurgischer Werke eingetragen. Es setzt sich aus Einzelsyndikaten für folgende Erzeugnisse zusammen: 1. Bleche und Universal-eisen (gegründet 1902, der Vertrag läuft am 1. März 1912 ab), 2. Träger und Schwellen (gegründet 1903, der Vertrag läuft am 1. Januar 1912 ab), 3. Bandagen (gegründet 1902, der Vertrag läuft am 1. November 1914 ab), 4. Achsen (gegründet 1902, der Vertrag läuft am 1. November 1914 ab), 5. Stab- und Formeisen, darunter auch leichte Schienen (gegründet 1909, der Vertrag läuft für Stab- und Formeisen am 1. Januar 1912, für Schienen am 1. Januar 1914 ab). Wegen Erneuerung der am 1. Januar 1912 ablaufenden Einzelsyndikate haben bereits günstig verlaufene Verhandlungen stattgefunden. In Zahlentafel 1 sind sämtliche dem Syndikate angehörenden Werke, ihr Kapital sowie die von ihnen in den Jahren 1909 und 1910 erzeugten Mengen aufgeführt. Dabei zeigen die gewöhnlichen Zahlen die Sorten, mit denen die Werke dem Syndikate angehören, die Kursivzahlen die Sorten, die nicht zum Syndikat gehören. Ueber die Stellung, die das Syndikat in der gesamten russischen Eisenerzeugung einnimmt, gibt Zahlentafel 2 Anschluß.

Zahlentafel 2.

Sorten	Gesamt- versand Rußlands t	Versand der Pro- dameta t	in % des Gesamt- versandes
Stab- und Form- eisen	{ 1909 665 352 1910 817 160	538 811	80,98 88,08
Bleche, Universal- eisen	{ 1904 223 656 1909 165 424 1910 200 711	82 176 124 944 165 399	36,87 75,52 82,41
Träger, Schwellen	{ 1904 118 235 1909 141 158 1910 200 711	77 659 114 714 177 288	65,68 81,26 88,33
Bandagen	{ 1904 48 962 1909 22 833 1910 29 053	24 030 12 379 21 515	49,07 54,21 74,06
Achsen	{ 1904 14 176 1909 7 266 1910 11 248	6 799 6 958 10 958	47,96 95,76 97,42

Société Anonyme Métallurgique d'Aubrives et Villerupt in Aubrives (Ardennen). — Die Gesellschaft hat die Erhöhung ihres Aktienkapitals von 6750000 fr auf 9000000 fr durch Ausgabe von 4500 Aktien von 500 fr beschlossen. Damit wird das schon bei Gelegenheit der letzten Jahresversammlung zum Ausdruck gekommene Erfordernis verwirklicht, neue Mittel für die in Angriff genommenen Erweiterungsbauten der bestehenden Anlagen zu schaffen. Insbesondere werden die im Meurthe- und Moselbezirke belegenen Erzgruben und Konzessionen von Villerupt, Butte und Crusnes, deren Gesamtausdehnung 944 ha beträgt, durch den Ausbau neuer Schacht- und Förderanlagen ertragfähiger gestaltet. Die dortigen Erzlager haben einen Eisengehalt von durchschnittlich 37 bis 39 %. Auch die Vergrößerung der Hüttenanlagen, vornehmlich der Gießereien, ist bereits in Angriff genommen worden.

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See betragen nach dem „Iron Age“** im Juli d. J. 5304915 t gegen 7056414 t im Juli 1910. Bis zum 1. August wurden im laufenden Jahre 14289320 t verladen, d. h. 35,67 % weniger als bis zum gleichen Zeitpunkte des Vorjahres (22213366 t).

* Vgl. hierzu St. u. E. 1911, 11. Aug., S. 1323.

** The Iron Age 1911, 10. Aug., S. 312.

Neue Stahlwerke in Japan. — T. Haga macht in der Mining and Scientific Press* einige Angaben über die kürzlich in Muroran auf der Insel Hokkaido gegründeten Nippon-Stahlwerke. Während man zunächst gehofft hatte, mit Hilfe der japanischen Regierung die Stahlwerke errichten zu können, wurde das Unternehmen nach dem Scheitern dieses Planes teilweise mit japanischem, teilweise mit englischem Kapital (Armstrong & Co. und Vickers Sons & Maxim) ins Leben gerufen. Die Anlage,

* The Iron Age 1911, 27. Juli, S. 181.

die in der Hauptsache durch Herstellung von Material für Kriegsschiffe und Geschütze Bedeutung zu haben scheint, wird unter Leitung von Vizeadmiral Yamauchi errichtet und wahrscheinlich im August fertiggestellt. Eine Reihe in Diensten des Heeres stehender Ingenieure und Techniker wurde nach England gesandt zum Studium der dortigen Stahlwerke. Das Kapital des neuen Unternehmens beträgt 15 000 000 Yen oder rd. 31 500 000 \mathcal{M} ; außerdem wurden Schuldverschreibungen im Betrage von rd. 21 000 000 \mathcal{M} ausgegeben. Rd. 44 000 000 \mathcal{M} werden für die Anlagen usw. gebraucht, der Rest dient als Betriebskapital.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ostdeutsche Ausstellung Posen 1911.

Wir weisen wiederholt darauf hin, daß seitens des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zur Benutzung für ihre Mitglieder auf der Empore des Ausstellungsturmes (Oberschlesischer Turm) ein

Schreib- und Lesezimmer

mit Telephonanlage eingerichtet ist, und empfehlen dasselbe unsern Mitgliedern zur Benutzung. Dasselbst liegen auch eine große Anzahl wissenschaftlicher und Tageszeitungen zur freien Benutzung aus.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über das 13. Geschäftsjahr 1910—1911 [des] Ruhrorter Dampfessel-Überwachungs-Verein[s]*. Duisburg-Ruhrort (1911). 22 S. 4°.

Wallichs*, (A.): Die Maschine als Kulturwert. Festrede zur Vorfeier des 52. Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II., gehalten am 26. Januar 1911 in der Aula der Königl. Techn. Hochschule zu Aachen. Aachen [1911]. 16 S. 8°.

Zusammenstellungen, Statistische, über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber. [Herausgegeben von der] Metallgesellschaft* [und der] Metallbank und Metallurgische[n] Gesellschaft, Aktiengesellschaft. 17. Jahrgang. 1901—1910. Frankfurt am Main 1911. XLVII, 107 S. 4°.

Vgl. St. u. E. 1911, 20. Juli, S. 1190/1.

Ferner

‡ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek § ‡

noch folgende Geschenke:

148. Einsender: Ernst Frensdorff, Duisburg-Ruhrort.

Verhandlungen [des] Deutschen Verein[s] von Gas- und Wasserfachmännern aus dem Jahre 1905 bzw. 1906, 1907, 1908. München 1905—09. 8°.

Zusammenstellung, Statistische, der Betriebsergebnisse von 260 (bzw. 267, 273) Gasanstaltsverwaltungen für das Jahr 1905 (bzw. 1906, 1907), herausgegeben im Auftrage des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. München, (o. J.). 4°.

§ Vgl. St. u. E. 1908, 13. Mai, S. 712; 1911, 3. Aug., S. 1284.

Zusammenstellung, Statistische, der Betriebs-Ergebnisse von Wasserwerken. 1908. Im Auftrage des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern bearbeitet von der Kommission für den Betrieb von Wasserwerken. München (o. J.). 4°.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bamberger, Otto, Direktor der Deutschen Maschinenf., A. G., Duisburg, Sonnenwall 73.

Cebula, Thomas Ernst, Betriebsingenieur des Feinblechwalzwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein, Kronprinzenstr. 13.

Dreyfus, Moritz, Reg.-Baumeister, Diedenhofen, Luxemburger Torplatz 4.

Gentsch, Wilhelm, Kaiserl. Reg.-Rat, Mitglied des Patentamts, Wilmsdorf bei Berlin, Brandenburgischestr. 24.

Hohnrath, Wilhelm, Ingenieur, Charlottenburg, Knebeckstraße 97.

Kettenbach, Dr.-Ing. Carl, Gießereileiter der Eisen-, Stahl- u. Tempergießerei, Ketten- u. Maschinenf. A. Stotz, Kornwestheim, Ludwigsburgerstr. 23.

Klug, Hans, Ingenieur, Esch a. d. Alz., Luxemburg, Rue de Bolivar 13.

Lütke, Dr.-Ing. Heinrich, Hüttening., Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Pionierstr. 12.

Reusch, Friedrich, Dipl.-Ing., Betriebsing. der A. G. für Hüttenbetrieb, Abt. Gießerei, Duisburg-Meiderich, Kochstr. 11.

Wollanky, G., Dipl.-Ing., Maxhütte-Haidhof, Oberpfalz.

Neue Mitglieder:

Bansen, Hugo, Dipl.-Ing., Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein, Kasino.

Breit, Erich, Breslau XIII, Gutenbergstr. 8.

Hentzen, Heinrich, Dipl.-Ing., Teilh. der Berg. Werkzeug-Industrie, Walther Hentzen & Co., Remscheid, Victoriastraße 5.

Liebetanz, Georg, Geschäftsführer d. Fa. M. I. Caro & Sohn, G. m. b. H., Breslau XIII, Höfchenplatz 6.

Nilsson, Franz Justinus, Betriebschef der Gießerei der Husqvaona Waffenfabrik, A. B., Husqvaona, Schweden.

Roerts, Willi, Inh. d. Fa. Willi Roerts, Graphische Werkstätten, Hannover.

Sartorius, Otto, Mitinh. d. Fa. Carl Kind & Co., Gußstahlfabrik, Bielefeld i. Rheinl.

Verstorben:

Riensberg, Karl, Direktor, Bentath. 15. 8. 1911.

Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am Sonntag den 24. September 1911

in der Aula der Kgl. Technischen Hochschule in Breslau statt.

Mit der Hauptversammlung sind verbunden der Besuch der Ostdeutschen Ausstellung in Posen und ferner technische Ausflüge nach Oberschlesien und Mähren.

Wegen der Ordnung dieser Veranstaltungen verweisen wir auf Seite 1364 des vorigen Heftes.

Den Mitgliedern ist mit der schriftlichen Einladung ein Anmeldebogen zugegangen, dessen Rücksendung möglichst bald, spätestens bis zum 28. August, unbedingt erforderlich ist.