

Untersuchung der gerissenen Stirnwand eines Schiffskessels.

Von Professor E. Heyn und Professor O. Bauer in Groß-Lichterfelde-W.

(Mitteilung aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-W.)

A. Probenmaterial. Zur Untersuchung wurde ein Blechabschnitt gez. $\frac{BB}{2}$ von den in Abb. 1 angegebenen Abmessungen eingesandt. Die in Abb. 1 mit R bezeichnete Linie stellt einen Riß dar. Nach dem dem Amt gemachten Angaben stammt der Abschnitt von dem Unterteil der vorderen Stirnwand eines Schiffskessels und ist von einem veredeten Sach-

und s_2 (vgl. Abb. 1) bis zum Riß eingeschnitten. Dann wurde der Teil T abgeschlagen; er brach ohne Biegung sofort ab. Die Bruchfläche dieses Stückes ist in Abb. 3 in etwa $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe im Lichtbild wiedergegeben. Abb. 4 stellt eine Handzeichnung der Bruchfläche dar. Wie das Lichtbild Abb. 3 zeigt, ging der Riß im Zustand der Einlieferung ins Amt nicht durch die ganze Blechdicke, sondern nur etwa bis zu der in Abb. 4 mit l_1 bezeichneten Linie. Die Fläche I (vgl. Abb. 4) entspricht dem bei der Einlieferung des Blechstückes ins Amt vorhanden gewesenen, die Fläche II dem beim Abschlagen des Teiles T herbeigeführten Bruch.

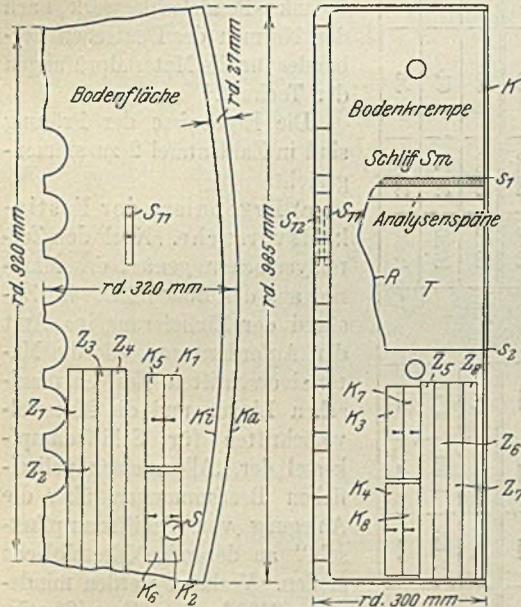


Abbildung 1. Blechstück $\frac{BB}{2}$.

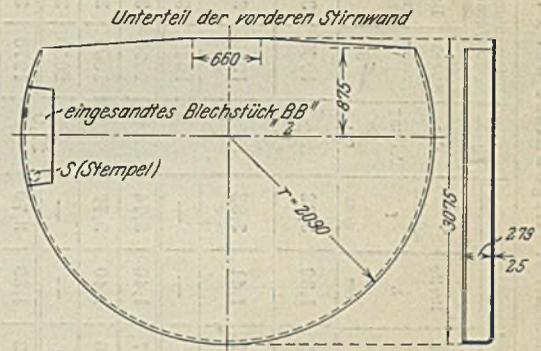


Abbildung 2. Lage des eingesandten Blechstückes $\frac{BB}{2}$ in der vorderen Stirnwand des Schiffskessels (nach Angabe des Antragstellers).

verständigen durch Abstempelung gekennzeichnet worden. Ueber die Lage des eingesandten Stückes in der Stirnwand gibt Abb. 2 Aufschluß.

B. Inhalt des Antrages. Die Ursache des Aufreißens sollte durch Festigkeitsversuche, durch chemische und metallographische Untersuchung aufgeklärt werden.

C. Untersuchung. Um das Aussehen der Bruchfläche zu ermitteln, wurde das Blechstück bei s_1

Die Bruchfläche I war bei Einlieferung ins Amt schon ziemlich stark verrostet. Innerhalb des in Abb. 4 einfach schraffierten Feldes war trotzdem noch gelbe Anlauffarbe erkennbar. In dem in Abb. 4 doppelt schraffierten Teil f der Bruchfläche I waren stellenweise kleine blaue Flecken erkennbar. Ob diese blauen Flecken Anlaufflecken waren, ließ sich des Rostes wegen nicht mehr sicher feststellen.

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Prüfung von 8 Flachstäben auf Zugfestigkeit.

Bezeichnung der Proben	Zustand der Proben	Proben entnommen aus	Abmessungen			Länge der Teilung cm	Spannungen kg/qcm		Mittlere Entfernung von der Bruchstelle von der nächsten Endmarke cm	Dehnung δ bezogen auf Länge		Querschnittsveränderung q %	Angaben über das Aussehen der	
			Dicke a cm	Breite b cm	Querschnitt f qcm		Streckgrenze σ_S	Bruchgrenze σ_B		$l = 5,65 \sqrt{f}$ je 11,0 cm von der Bruchstelle	$l = 11,3 \sqrt{f}$ je 22,0 cm			
Z ₁		Bodenfläche	2,75	1,39	3,82		1960	3420	9,5	38,9	32,2	32,1	64	Bruchfläche
Z ₃	wie ins Amt ein-	Bodenfläche	2,71	1,41	3,82		1910	3410	5,5	35,7	31,3	30,0	65	Mattegrau, feinschuppig, Trichterbildung
Mittel			—	—	—		1940	3420	57	37,3	31,8	31,1	65	—
Z ₅	geliefert	Bodenkrempe	2,67	1,40	3,74		2090	3510	9,5	31,4	24,1	23,8	65	Mattegrau, feinschuppig, Trichterbildung, mit Spalt parallel zur Walzhaut
Z ₇		Bodenkrempe	2,66	1,40	3,72		2000	3440	8,5	31,3	24,8	24,5	69	
Mittel			—	—	—	22,0	2050	3480	59	31,4	24,5	24,2	67	Mattegrau, feinschuppig, Trichterbildung
Z ₂	1/2 Stunde bei 850° C	Bodenfläche	2,73	1,39	3,79		1970	3320	6,5	34,9	30,8	29,8	67	
Z ₄	gegüht und im Ofen	Bodenfläche	2,71	1,37	3,71		1950	3320	6,5	34,6	26,8	26,8	65	
Mittel			—	—	—		1960	3320	60	34,8	28,8	28,3	66	
Z ₆	langsam abgekühlt	Bodenkrempe	2,57	1,39	3,57		1820	3290	55	32,6	25,0	25,0	64	Mattegrau, feinschuppig, Trichterbildung, mit Spalt parallel zur Walzhaut
Z ₈		Bodenkrempe	2,68	1,39	3,73		1980	3270	8,5	34,5	28,2	28,2	70	
Mittel			—	—	—		1900	3280	58	33,6	26,6	26,6	67	

1. Festigkeitsversuche.**

a) Zugversuche. Nach Maßgabe der Abb. 1 wurden dem Blechstück acht Zugproben, vier aus der Bodenfläche und vier aus der Bodenkrempe, entnommen. Die Proben Z₁, Z₃, Z₅ und Z₇ gelangten im Zustand der Einlieferung ins Amt, die Proben Z₂, Z₄, Z₆ und Z₈ nach halbstündigem Glühen bei 850° C zur Untersuchung. Die Ergebnisse der Prüfung sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

b) Kerbschlagversuche mit großen Stäben. Die Abmessungen der für diese Versuche verwendeten Probestäbe sind aus Abb. 5 ersichtlich. Die Proben wurden sowohl aus der Bodenfläche als auch aus der Bodenkrempe entnommen. Die Lage der Proben im Blechstück ist aus Abb. 1 zu ersehen. Die Proben sind mit K₁ bis K₈ gezeichnet. Die Prüfung erfolgte mit einem 75-mkg-Pendelschlagwerk nach den Normen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.†

Die Ergebnisse der Prüfung sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

c) Ergebnisse der Festigkeitsversuche. Nach den Zerreiβversuchen genügt das Material aus der Bodenfläche im Zustand der Einlieferung ins Amt den Anforderungen, die die Materialvorschriften des Germanischen Lloyds und die Materialvorschriften für Schiffsdampfkessel der „Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Schiffsdampfkesseln“ an derartige Kesselbleche stellen. Verlangt werden mindestens 3400 kg/qcm Zerreiβfestigkeit bei mindestens 28% Dehnung. Gefunden sind 3420 kg/qcm Zerreiβfestigkeit und 31,8% Dehnung. Das Material aus der Bodenkrempe hat die verlangte Dehnung nicht erreicht,

* Martens: Materialienkunde, Abs. 365.

** Ausgeführt in Abteilung 1 für Metallprüfung.

† St. u. E. 1907, 11. Dez., S. 1799.

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Kerbschlagversuche mit großen Stäben.

Bezeichnung der Stäbe	Zustand der Stäbe	Entnommen aus	Abmessungen in cm (vgl. Abb. 5)					Verbrauchte Schlagarbeit mkg	Spezifische Schlagarbeit mkg/qcm	
			d	a	b	s	l		Einzelwerte	Mittelwerte
			K ₁	Wie ins Amt	Bodenfläche	1,20	2,7		2,65	12,0
K ₂	1,20	2,7	2,60			12,0	16,0	44,15	14,15	
K ₃	eingeliefert	Bodenkrempe	1,20	2,7	2,65	12,0	16,0	5,94	1,87	2,13
K ₄			1,20	2,7	2,58	12,0	16,0	7,41	2,39	
K ₅	Vor der Prüfung ½ Stunde bei 850° C ausgeglüht und im Ofen langsam abgekühlt	Bodenfläche	1,20	2,7	2,55	12,0	16,0	42,90	14,02	12,45
K ₆			1,20	2,7	2,60	12,0	16,0	33,91	10,87	
K ₇		Bodenkrempe	1,20	2,7	2,65	12,0	16,0	17,03	5,36	5,25
K ₈			1,20	2,7	2,65	12,0	16,0	16,32	5,13	

hat, entstanden sind, läßt sich nicht angeben. Jedenfalls sind sie so gering, daß das Rissigwerden des Bleches auf mangelhafte Festigkeit und Dehnung nicht zurückgeführt werden kann.

Die Kerbzähigkeit des Materials aus der Bodenfläche ist groß, hingegen die des Materials aus der Bodenkrempe gering; letztere beträgt etwa nur 1/4 von der des ersteren. Durch Glühen ist die Kerbzähigkeit des Materials in der Bodenfläche nicht verändert worden; das Material

in der Bodenkrempe hat sich merklich verbessert. Die gefundenen Festigkeitsunterschiede zwischen dem Material der Bodenfläche und dem der Bodenkrempe, insbesondere in der Dehnung und in der Kerbzähigkeit, lassen darauf schließen, daß das Material der Bodenkrempe einer schädlichen Behandlung erfahren hat.

Die Festigkeit genügt. Gefunden sind 3480 kg/qcm Zerreißfestigkeit und 24,5% Dehnung. Durch Ausglühen ist die Festigkeit gegen den Zustand bei der Einlieferung ins Amt etwas zurückgegangen. Sie bleibt nun für die Proben aus der Bodenfläche um 3400 — 3320 = 80 kg/qcm, entsprechend 2,4%, für die Proben aus der Bodenkrempe um 3400 — 3280 = 120 kg/qcm, entsprechend 3,5%, hinter der verlangten Mindestfestigkeit zurück.

Die Dehnung des Materials aus der Bodenfläche ist durch Ausglühen etwas zurückgegangen, für $l = 11,3 \cdot \sqrt{f}$ von 31,8 auf 28,8%. Die Dehnung des Materials aus der Bodenkrempe ist durch Ausglühen

2. Chemische Untersuchung.* Die Analysenspäne wurden an der in Abb. 1 angegebenen Stelle durch Hobeln über die ganze Blechdicke entnommen. Die Analyse ergab:

Gesamtkohlenstoff	0,05 %	Phosphor . . .	0,038 %
Silizium {Spuren, we- niger als}	0,01 %	Schwefel . . .	0,024 %
Mangan	0,44 %	Kupfer	0,10 %

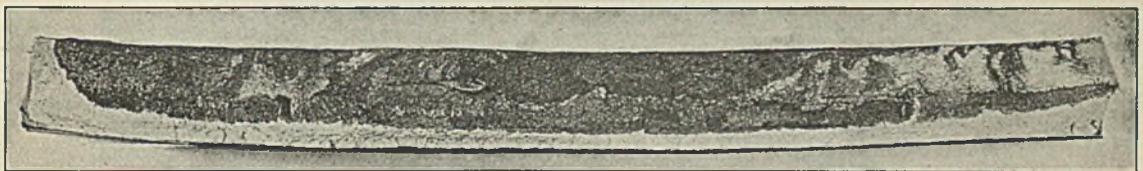


Abbildung 3. Bruchfläche des Teiles T (vgl. Abb. 1).

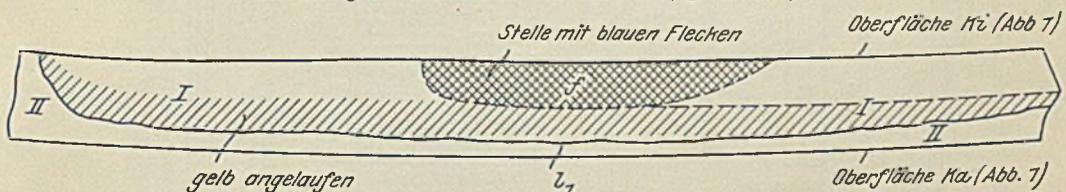


Abbildung 4. Bruchfläche des Teiles T (vgl. Abb. 1).

etwas gestiegen für $l = 11,3 \cdot \sqrt{f}$ von 24,5 auf 26,6%, hat aber die Dehnung des Materials aus der Bodenfläche nicht erreicht und bleibt auch hinter dem in den obengenannten Vorschriften geforderten Wert von 28% noch um 1,4% zurück. Ob die geringen Abweichungen der an den ausgeglühten Proben aus der Bodenfläche ermittelten Werte gegen die „Vorschriften“ schon bei Lieferung des Bleches vom Hüttenwerk bestanden haben oder etwa durch die Behandlungen, die das Blech nachher erfahren

Die chemische Zusammensetzung des Materials bietet sonach keinen Anhalt für die Erklärung der Ribildung.

3. Metallographische Untersuchung. Nach Maßgabe der Abb. 1 und 6 wurde von dem Stück T der Streifen Sm abgeschnitten. Die schraffiert gezeichnete Schnittfläche wurde geschliffen, poliert und mit Kupferammoniumchlorid geätzt. Der

* Ausgeführt in Abteilung 5 für allgemeine Chemie.

Zahlentafel 3.

Ergebnisse der Kerbschlagversuche von Hand nach dem Verfahren von E. Heyn. Proben in weiterer Entfernung von dem Riß R in unmittelbarer Nähe der Blechkante K (vgl. Abb. 1 und 6) entnommen. Versuche ausgeführt bei Zimmerwärme.

Proben entnommen	Proben im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft		Proben vor der Prüfung 1/2 Stunde bei 700°C ausgeglüht und an der Luft abgekühlt		Proben vor der Prüfung 1/2 Stunde bei 900°C geglüht und an der Luft abgekühlt							
	Proben LR 1 bis LR 5 unmittelbar unter der Blechoberfläche entnommen Biegezahl Bz	Proben LK 1 bis LK 5 aus dem Blechinnern entnommen Biegezahl Bz	Proben LR 6 bis LR 10 unmittelbar unter der Blechoberfläche entnommen Biegezahl Bz	Proben LK 6 bis LK 10 aus dem Blechinnern entnommen Biegezahl Bz	Proben LR 11 bis LR 15 unmittelbar unter der Blechoberfläche entnommen Biegezahl Bz	Proben LK 11 bis LK 15 aus dem Blechinnern entnommen Biegezahl Bz						
parallel zur Kante K (vgl. Abb. 1 und 6)	Mittel	etwa 2 1/2	Mittel	etwa 2 3/4	Mittel	2 3/4—3	Mittel	3	Mittel	etwa 3	Mittel	etwa 3 1/4
senkrecht zur Kante K (vgl. Abb. 1 und 6)	Mittel	etwa 2 1/2	Mittel	etwa 3	Mittel	3	Mittel	3	Mittel	3	Mittel	etwa 3 1/4

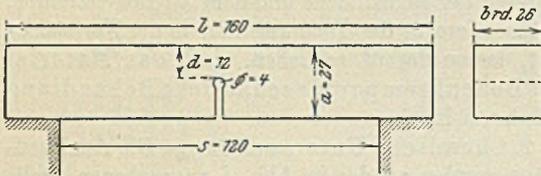


Abbildung 5. Probostab für Kerbschlagversuche.

geätzte Schliff ist in Abb. 7 im Lichtbild wiedergegeben. Der Schliff zeigt das Gefüge kohlenstoffarmen Flußeisens. Zonenbildung infolge Seigerung und größere nichtmetallische Einschlüsse waren nicht vorhanden. Die Eisenkristalle waren ziemlich grobkristallinisch. Um festzustellen, ob Kerbsprödigkeit infolge falscher Behandlung, sei es infolge Bearbeiten bei Blauwärme oder infolge Ueberhitzung und dergleichen, vorliegt, wurden Kerb-

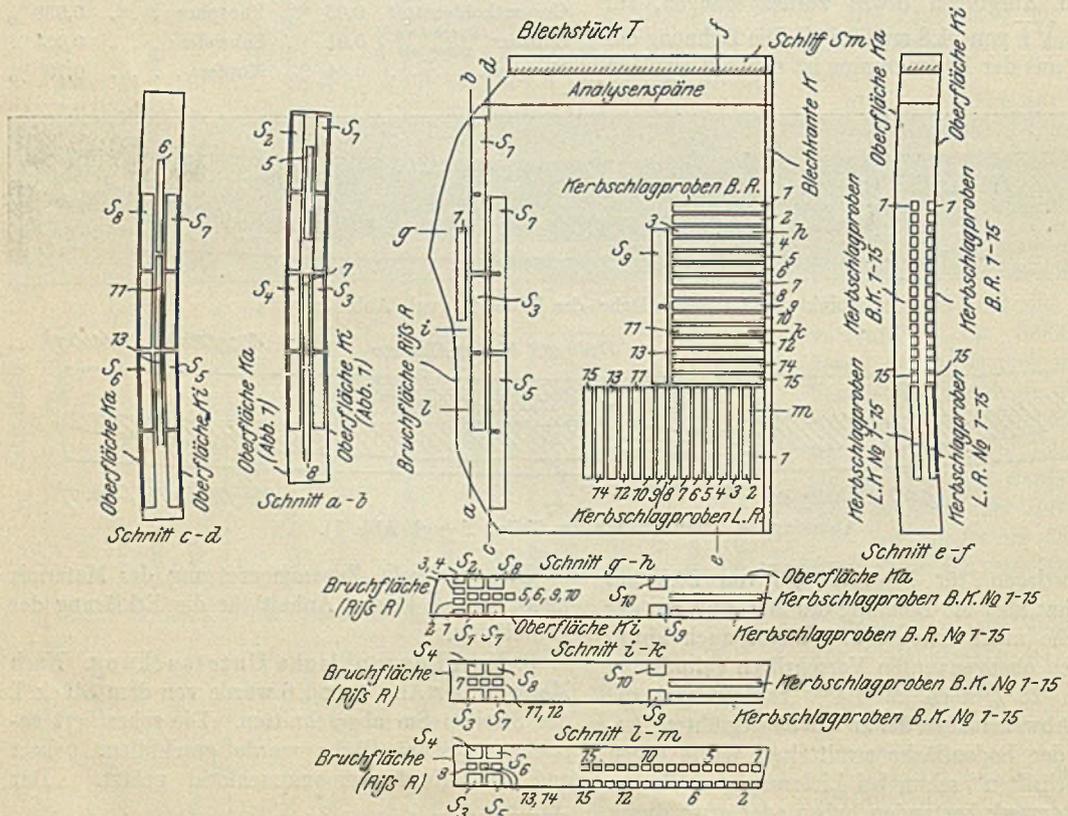


Abbildung 6. Entnahme der Kerbschlagproben aus Blechstück T (vgl. Abb. 1).

Zahlentafel 4.

Ergebnisse der Kerbschlagversuche von Hand nach dem Verfahren von E. Heyn.

Proben in unmittelbarer Nähe des Risses R, parallel zur Blechkante K (vgl. Abb. 1 u. 6), entnommen. Versuche ausgeführt bei Zimmerwärme.

Proben im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft				Proben vor der Prüfung 1/2 Stunde bei 700° C ausgeglüht und an der Luft abgekühlt	
Proben unmittelbar unter der Blechoberfläche entnommen		Proben aus dem Blechinnern entnommen		Proben aus dem Blechinnern entnommen	
Probe Nr.	Biegezahl Bz	Probe Nr.	Biegezahl Bz	Probe Nr.	Biegezahl Bz
1	0	5	1/2	2	3
4	1	7	1	6	3
		10	1	8	3
		12	2 1/2	13	3
		14	1 1/2	3	3
				9	3
Mittel	1/2	Mittel	etwa 1 1/4	11	3
Mittelwert für sämtliche im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüften Proben: etwa 1				Mittel	3

schlagversuche sowohl von Hand nach dem Verfahren von E. Heyn* als auch mittels eines 10-mkg-Pendelschlagwerkes** ausgeführt. Die Abmessungen der Proben für das 10-mkg-Pendelschlagwerk sind in Abb. 8 angegeben. Die Proben wurden aus Stück T (Bodenkrempe), vgl. Abb. 1 und 6, sowohl in unmittelbarer Nähe des Risses R

Zahlentafel 5.

Ergebnisse der Kerbschlagversuche mittels 10-mkg-Pendelschlagwerkes.

Proben sowohl in unmittelbarer Nähe als auch in größerer Entfernung von dem Riß R (vgl. Abb. 1 u. 6) unmittelbar unter der Blechoberfläche entnommen. Prüfung ausgeführt bei Zimmerwärme.

Proben in unmittelbarer Nähe des Risses entnommen				Proben in weiterer Entfernung von dem Riß entnommen und im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft	
Proben im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft		Proben vor der Prüfung 1/2 Stunde bei 700° C ausgeglüht u. an der Luft abgekühlt		Proben in weiterer Entfernung von dem Riß entnommen und im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft	
Probenbezeichnung	Spezifische Schlagarbeit a mkg/qcm	Probenbezeichnung	Spezifische Schlagarbeit a mkg/qcm	Probenbezeichnung	Entnommen aus
S ₁	1,7	S ₂		S ₉	Stück T (vgl. Abb. 7)
S ₄	1,5	S ₃	Proben nicht vollständig gebrochen*	S ₁₀	
S ₅	2,8	S ₆		S ₁₁	der Bodenfläche (vgl. Abb. 1)
S ₈	2,6	S ₇		S ₁₂	
Mittel	2,1	Mittel	mehr als 10 mkg/qcm*	Mittel	mehr als 8,7 mkg/qcm

Aus den Kerbschlagversuchen geht folgendes hervor:

1. In größerer Entfernung von dem Riß R (vgl. Abb. 1 und 6) zeigt das Material sowohl im Zustand der Einlieferung ins Amt als auch nach einhalbstündigem Glühen bei 700° und 900° C und darauffolgender Abkühlung an der Luft

Bruchfläche (RiB R in Abb. 1).

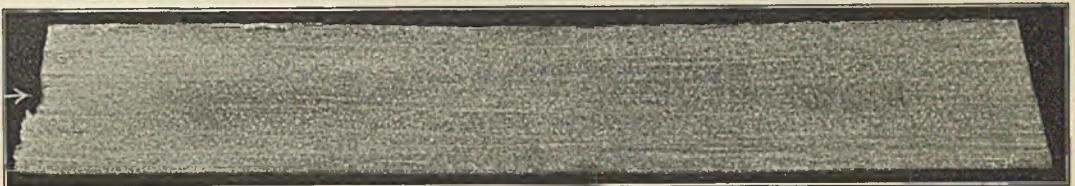


Abbildung 7. Schliff S_m (vgl. Abb. 1 und 6).

als auch in weiterer Entfernung von dem Riß entnommen und sowohl im Zustand der Einlieferung ins Amt als auch nach einhalbstündigem Glühen bei 700° und 900° C mit darauffolgender Abkühlung an der Luft geprüft. Für die Kerbschlagversuche mittels Pendelschlagwerkes wurden außerdem noch zwei Proben aus der Bodenfläche entnommen und im Zustand der Einlieferung ins Amt geprüft. Die Lage der Proben im Blechstück ist aus der Abb. 6 und 1 ersichtlich. Die Ergebnisse der Prüfung sind in den Zahlentafeln 3, 4 und 5 zusammengestellt.

durchschnittlich hohe Biegezahlen, also hohe Kerbzähigkeit. Der Kürze halber soll dieses Maß der Kerbzähigkeit mit Ke bezeichnet werden.

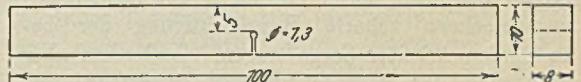


Abbildung 8. Abmessungen der Pendelschlagproben.

2. In unmittelbarer Nähe des Risses R (vgl. Abb. 1 und 6) weist das Material im Zustand der Einlieferung ins Amt wegen geringer Biegezahl Bz und geringer spezifischer Schlagarbeit a erheblich

* Vgl. E. Heyn: „Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer“, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902, 26. Juli, S. 1115; St. u. E. 1902, 15. Nov., S. 1227.

** Beschreibung des Schlagwerkes in St. u. E. 1907, 11. Dez., S. 1799.

* Erfahrungsgemäß beträgt die spezifische Schlagarbeit bei Flußeisenproben, die bei der Prüfung nicht völlig durchbrechen, mehr als 10 mkg/qcm.

geringere Kerbzähigkeit auf als in größerer Entfernung von dem Riß R. Dieses niedrige Maß der Kerbzähigkeit soll kurz als Kr bezeichnet werden.

3. Durch einhalbstündiges Glühen bei 700° C und darauffolgende Abkühlung an der Luft wird die geringe Kerbzähigkeit Kr des Materials in unmittelbarer Nähe des Risses R ungefähr auf das Maß Ke gesteigert, wie es in größerer Entfernung von dem Riß beobachtet wurde.

Aus diesen Ergebnissen folgt, daß die geringe Kerbzähigkeit Kr des Materials in der Nähe des Risses R nicht auf das Material als solches, sondern auf eine falsche Behandlung zurückzuführen ist. Als solche Behandlung kommt beispielsweise in Betracht: Ueberhitzung und Bearbeiten bei niederen Wärmegraden (Zimmerwärmegraden oder Blauwärme).

Die durch die Ueberhitzung verminderte Kerbzähigkeit kann erfahrungsgemäß* durch einhalbstündiges Glühen unterhalb 900° C nicht beseitigt werden. Im vorliegenden Falle genügt aber bereits einhalbstündiges Erhitzen bei 700° C, um die Kerbzähigkeit von dem geringen Betrag Kr in der Nähe des Risses R auf den hohen Betrag Ke in größerer Entfernung von dem Riß zu bringen. Ueberhitzung kann also nicht die Ursache der verminderten Kerbzähigkeit Kr sein.

* Vgl. E. Heyn: „Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer“, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902, 26. Juli, S. 1115; St. u. E. 1902, 15. Nov., S. 1227.

Die im Riß R beobachteten, oben schon erwähnten Anlauffarben machen es wahrscheinlich, daß das Blech in der Nähe des Risses bei Blauwärme (etwa 150 bis 350° C) bleibende Formveränderung erfahren hat. Eine solche Behandlung vermindert die Kerbzähigkeit des Materials. Solange nicht bereits Trennung des Zusammenhanges unter Bildung von Rissen eingetreten ist, läßt sich die verminderte Kerbzähigkeit bereits durch Erhitzen bei 700° C wieder steigern, wie es auch im vorliegenden Falle bei den in unmittelbarer Nähe des Risses entnommenen Kerbschlagproben tatsächlich der Fall ist.

Nach Abb. 7 wurde festgestellt, daß im Bördel (Schliff Sm) das Eisen verhältnismäßig grobkristallinisch war. Die Kerbschlagproben haben aber im Bördel in größerer Entfernung vom Riß R trotz dieses grobkristallinischen Gefüges die hohe Kerbzähigkeit Ke ergeben. Grobwerden des Gefüges ohne Verminderung der Kerbzähigkeit kann eintreten bei längerer Erhitzung von kohlenstoffarmem Flußeisen in der Nähe von 700° C. Es ist somit die Gefügeänderung im Bördel auf eine ähnliche Wärmebehandlung zurückzuführen.

D. Schlußergebnis. 1. Die Ursache des Reißens ist nicht auf die Beschaffenheit des Materials als solches, sondern auf eine falsche Behandlung desselben zurückzuführen. 2. Die im Riß beobachtbaren Anlauffarben sowie die Ergebnisse der Kerbschlagproben machen es wahrscheinlich, daß die falsche Behandlung in bleibender Formveränderung bei Blauwärme (zwischen 150 und 350° C) bestand.

Ueber den Einfluß des Gießens auf die Qualität von Flußeisenbrammen.*

Von Dr.-Ing. C. Canaris in Duisburg-Wanheim.

Alle für das Gießen in Frage kommenden Arbeiten, also die Ausmauerung der Pfanne, die Herstellung und die Anbringung der Stopfenstange, das Ausmauern der Gespannplatten und der Trichter sowie das Aufstellen der Trichter und Kokillen müssen mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden, wenn Unglücksfälle und Materialverluste vermieden werden sollen. Schon aus diesen Gründen muß die Betriebsleitung eines Stahlwerks diesen Arbeiten die größte Beachtung entgegenbringen und für eine ununterbrochene scharfe Beaufsichtigung der betreffenden Arbeiter Sorge tragen. Außerdem aber muß sich der leitende Stahlwerksingenieur stets bewußt bleiben, daß es nicht genügt, im Ofen gutes Material herzustellen, daß man vielmehr durch fehlerhafte Behandlung beim Gießen das beste Material vollständig verderben kann.

Infolge falscher Behandlung beim Gießen können den Brammen folgende Fehler anhaften:

1. Schrumpfungshohlräume.
2. Saughohlräume.
3. Starke Seigerungen.
4. Große Blasen Hohlräume.
5. Randblasen.]
6. Schalen.

Diese Fehler beeinträchtigen die Qualität der aus den Brammen hergestellten Bleche, und zwar unter Umständen in ganz außerordentlich hohem Maße. Denn Blöcke mit großen Schrumpfungshohlräumen oder Saughohlräumen ergeben doppelte Bleche, da die Wände der Hohlräume beim Walzen nicht zusammenschweißen. Die Doppelungen gehen bei Verwendung von derartigen Brammen oft sehr weit in die Bleche hinein; infolgedessen muß ein großer Teil der letzteren in den Schrott geschnitten werden. Dazu kommt noch, daß die doppelten Teile des Bleches zuweilen nicht vollständig entfernt werden; die Doppelungen treten dann bei der Weiterverarbeitung hervor und geben unter Umständen zu großen Geldverlusten Veranlassung. Sehr unangenehm machen sich auch starke Seigerungen bemerkbar. Man ist zunächst gezwungen, sehr viel

* Auszugsweise Wiedergabe der Dissertation, genehmigt von der Kgl. Techn. Hochschule zu Breslau.

von dem Kopfende des Bleches abzuschneiden, um ein Blech mit genügend gleichmäßigen Festigkeitseigenschaften zu erhalten. Außerdem verursachen starke Seigerungen oft die Bildung von Rissen bei der Weiterverarbeitung der Bleche, zum Beispiel beim Kumpeln von Kesselböden und ähnlichen Arbeiten. Brammen mit großen Blasen Hohlräumen ergeben blasige und solche mit Randblasen pockige Bleche, die in den meisten Fällen ganz unbrauchbar sind. Schalen auf den Oberflächen der Brammen sind meist die Ursache für schalige Bleche, deren Verputzen recht kostspielig ist und störend auf den ganzen Arbeitsgang des Walzwerks wirkt.

Es zeigt sich also, daß ein unverhältnismäßig großer Teil des Bleches oder das ganze Blech in den Schrott geschnitten werden muß, wenn der Bramme, aus der es gewalzt wurde, einer oder mehrere der erwähnten Fehler anhaftet. Das Gießen des Flußeisens hat also einen großen Einfluß auf das Ausbringen, mit dem das Blechwalzwerk arbeitet, und somit auf die Ertragsfähigkeit des Werkes. Nehmen wir zum Beispiel an, es gelänge, durch vollständig kunstgerechtes Gießen das Ausbringen eines Blechwalzwerkes, das im Jahre 100 000 t Brammen verwalzt, von 70 auf 73% zu erhöhen, und rechnen wir den Unterschied zwischen Blechpreis und Schrottpreis mit 60 \mathcal{M} f. d. t., so ergibt sich eine Minderausgabe von 180 000 \mathcal{M} im Jahr, das heißt von rd. 2,50 \mathcal{M} /t Fertigerzeugnis. Hierzu kommen noch andere Vorteile, die darin liegen, daß die Erzeugung des Walzwerks ohne Vergrößerung der Anlage erhöht, und daß die zu bewältigende Schrottmenge verringert wird.

Im folgenden seien nun die Entstehungsursachen der hier angeführten Qualitätsmängel dargelegt; im Anschluß daran soll angegeben werden, wie man gießen, bzw. welche Mittel man anwenden muß, um die Entstehung dieser Mängel zu hintertreiben.

1. und 2. Schrumpfungshohlräume und Saughohlräume.

Das Verdienst, die Vorgänge bei der Erstarrung des Eisens zuerst in vollständig einwandfreier Weise klargelegt zu haben, gebührt meines Erachtens Professor B. Osann; seine kürzlich veröffentlichte Arbeit: „Das Lunkern des Eisens“*, habe ich meinen folgenden Ausführungen zugrunde gelegt.

Das Eisen hat die Eigenschaft, beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand sein Volumen zu verringern. Diese Volumenverminderung, die also während der Erstarrung stattfindet, bezeichnet man als Schrumpfung; sie ist mit Meßgeräten naturgemäß nicht nachweisbar. Nach erfolgter Erstarrung findet bei weiterer Abkühlung eine weitere Volumenverminderung des nunmehr festen Eisens statt; diese Volumenverminderung nennt man Schwindung. Die Schwindung bewirkt eine Verringerung der Abmessungen des gegossenen Stückes; sie kann also im Gegensatz zur Schrumpfung

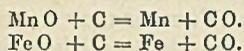
durch Längenmessung nachgewiesen werden (Schwindmaß). Schrumpfung ist demnach die Volumenverminderung, die das flüssige Eisen während des Erstarrens erfährt, Schwindung dagegen die Volumenverminderung, die nach beendetem Erstarren bei der Abkühlung des festen Eisens von einer höheren auf eine niedere Temperatur stattfindet. Die Vorgänge, die eintreten, nachdem eine Kokille mit flüssigem Eisen gefüllt worden ist, sind nun folgende: Die Kokillenwände entziehen dem flüssigen Metall schnell große Wärmemengen; infolgedessen scheiden sich an ihnen zuerst Eisenkristalle aus und bilden eine feste Kruste. An die erste Kruste setzt sich eine zweite an, dieser folgt nach einiger Zeit eine dritte, und so geht die Erstarrung schichtenweise weiter. Bei Bildung einer jeden festen Schicht findet die oben gekennzeichnete Volumenverminderung statt, die man, wie erwähnt, als Schrumpfung bezeichnet. Diese Volumenverminderung wird stets sofort durch Nachströmen aus dem noch flüssigen Innern des Blockes ausgeglichen. Schließlich, nachdem sich eine ganze Reihe von Schichten gebildet hat, ist ein flüssiges Innere nicht mehr vorhanden. Die Volumenverminderung kann also nicht mehr ausgeglichen werden, und es entsteht im Innern des Blockes ein Hohlraum, der infolge Nachsinkens von flüssigem und teigigem Material aus dem Kopf des Blockes in den meisten Fällen die Form einer nach oben trichterförmig erweiterten Röhre hat. Nach beendeter Erstarrung der einzelnen Schichten setzt bei weiterer Abkühlung die Schwindung ein. Infolge der Schwindung zieht sich der Block in sich zusammen, verkürzt seine Kantenabmessungen und löst sich von den Kokillenwänden ab. Das Ergebnis der Schrumpfung ist also ein Hohlraum im Innern des Blockes, das der Schwindung dagegen eine Verkleinerung seiner äußeren Abmessungen. Den durch die Schrumpfung entstandenen Hohlraum nennt man Schrumpfungshohlraum oder Lunker. Die Größe des Lunkers wird durch die Schwindung verringert, da ja die Schwindung ein Zusammenziehen des Blockes verursacht.

Was die Größe des Schrumpfmaßes anbetrifft, so hat man festgestellt, daß es mit sinkender Temperatur wesentlich abnimmt. Diese Eigenschaft des Eisens ist von der größten Wichtigkeit; aus ihr ergibt sich ohne weiteres, daß durch Vergießen bei möglichst niedriger Temperatur der Lunkerbildung sehr wirksam entgegengearbeitet wird. Langsames Gießen hat naturgemäß dieselbe Wirkung, da das Flußeisen bei langsamem Aufsteigen durch Strahlung sehr viel Wärme verliert.* Beim Gießen von Flußeisen wird die Schrumpfung ferner durch die Gasentwicklung verringert, die auf folgende Weise zustande kommt: Flüssiges Eisen besitzt die Fähigkeit, Gase, und zwar insbesondere Wasserstoff, auf-

* Howe hat diese Tatsachen durch Versuche mit geschmolzenem Wachs nachgewiesen. Siehe Bericht von Dr.-Ing. O. Petersen, St. u. E. 1908, 22. Jan., S. 116.

* St. u. E. 1911, 27. Apr., S. 673 u. f.

zunehmen und beim Abkühlen in ziemlich regelmäßiger Weise wieder entweichen zu lassen. Außerdem findet dauernd eine Neuentwicklung von Kohlenoxydgas statt, und zwar dadurch, daß der Kohlenstoff des Eisens auf Eisenoxydul und Manganoxydul einwirkt. Hierbei bildet sich Kohlenoxydgas nach den Formeln:



Solange das Material im Innern des Blockes noch heiß und dünnflüssig ist, treten die freiwerdenden Gase ungehindert aus; die sich zuerst bildenden Krusten sind infolgedessen vollständig gasfrei. Bald aber wird infolge der fortgeschrittenen Abkühlung das oben befindliche Metall dickflüssig; außerdem wird den Gasen durch Auflegen eines Deckels der Weg nach außen versperrt. Infolgedessen werden die Gasblasen im Innern des Blockes zurückgehalten. Sie bilden Blasen zonen, die parallel zu den Kokillenwänden verlaufen; der Querschnitt einer gewöhnlichen

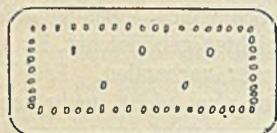


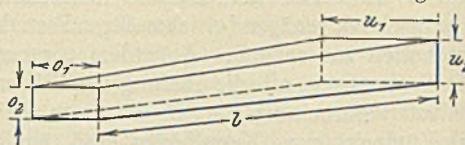
Abbildung 1. Blasenverteilung in gewöhnlichen Brammen.

Flußeisenbramme hat daher das in Abb. 1 dargestellte Aussehen. Durch die Gaseinschlüsse wird die durch die Schrumpfung verursachte Volumenverminderung teilweise, unter Umständen sogar ganz wieder aufgehoben, der Lunker also verkleinert bzw. beseitigt. Die einzelnen Gasblasen sind unter gewöhnlichen Verhältnissen klein und ihre Wände metallisch rein. Während des Walzens werden die Blasenwände fest aufeinander gepreßt und verschweißen in den meisten Fällen vollständig.*

Auf Grund der Erkenntnis der Entstehungsursachen der Lunker will ich nun im folgenden ausführen, welche Vorsichtsmaßregeln man beim Gießen von Flußeisenbrammen treffen, und welche Mittel man anwenden muß, um einen lunkerfreien Guß zu erzielen. Die Abmessungen der Brammen, bei deren Erzeugung ich meine Beobachtungen und Untersuchungen anstellte, ergeben sich aus Zahlentafel 1.

Zur Feststellung der Ergebnisse meiner Versuche ließ ich eine Anzahl von Brammen durchschlagen, um die Größe des Lunkers unmittelbar feststellen zu können. Meistens aber mußte ich mich darauf beschränken, die Länge der Doppelungen in den ausgewalzten Blechen feststellen zu lassen und nach den mir angegebenen Doppelungslängen die Größe der Lunker zu beurteilen. Die Doppelungslängen wurden in folgender Weise bestimmt: Ein fertig ausgewalztes Blech hat ungefähr die in Abb. 2 dargestellte Form. Am Kopf sowie am Fuß des Bleches und meistens auch an dessen Rändern finden sich Doppelungen, die durch Ueberwalzung entstanden sind. Die Länge der Ueberwalzungsdoppelung am Kopf

Zahlentafel 1. Brammenabmessungen.



Bezeichnung	u ₁ mm	u ₂ mm	o ₁ mm	o ₂ mm	l mm	Höchstgewicht der Bramme kg
A	415	210	380	185	900	400
B	480	230	445	200	900	600
C	545	265	510	230	1100	900
D	610	305	575	265	1160	1 300
E	700	335	660	300	1330	1 875
F	780	385	735	345	1450	2 675
G	890	425	840	380	1650	3 800
H	960	450	910	400	1700	4 500
J	1060	450	1010	400	1700	5 100
K	1115	470	1060	420	1800	5 900
L	1160	490	1100	440	1800	6 500
M	1240	500	1180	445	1750	7 300
N	1390	560	1130	505	1850	13 000
O	1490	560	1420	505	1850	13 000
P	1510	560	1450	505	1850	13 000

beträgt unter den vorliegenden Verhältnissen, je nach der Dicke des Bleches, 50 bis 150 mm. Wenn die Doppelung weiter in das Blech hineingeht, so ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß die betreffende Bramme einen Lunker hatte. Die gesamte Länge des Blechstückes, das man vom Kopf des Bleches abschneiden mußte, um ein vollständig gesundes Blech zu erhalten, wurde mir vom Walz-

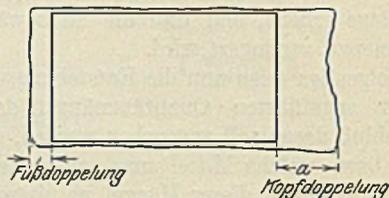


Abbildung 2. Ausgewalztes Blech.

werk als Doppelungslänge angegeben. Dieses Maß ist in Abb. 2 mit a bezeichnet.

Die Ergebnisse meiner auf diese Weise durchgeführten Untersuchungen waren nun folgende:

Es ist zunächst streng darauf zu achten, daß die zur Verwendung gelangenden Kokillen in jeder Beziehung tadellos geformt sind. Wenn die Wände der Kokillen, wie es leicht vorkommt, uneben sind und Erhöhungen bzw. Vertiefungen besitzen, so wird ein gleichmäßiges Schrumpfen und Schwinden unmöglich gemacht und die Entstehung eines Lunkers begünstigt. Schon aus diesem Grunde sollte jede Kokille genau mit Richtlatte und Maßstab untersucht werden, bevor sie in Benutzung genommen wird. Aus denselben Gründen, damit also das gleichmäßige Schrumpfen und Schwinden nicht gestört werde, müssen die Kokillen eine möglichst gleichmäßige Temperatur haben.

Von ganz außerordentlicher Bedeutung für die Erzielung eines lunker- und saughohlraumfreien Gusses ist die Bauart der Gespannplatten. Diese

* Vgl. St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 978.

Zahlentafel 2. Auf einer Platte zu gießende Eisenmengen.

Block- gewicht	Auf einer Platte zu gießen			
	mindestens		höchstens	
	kg	Stück	kg	Stück
200	20	4000	28	5 600
300	14	4200	18	5 400
400	12	4800	14	5 600
500	10	5000	14	7 000
600	10	6000	12	7 200
700	8	5600	10	7 000
800	8	6400	10	8 000
900	6	5400	8	7 200
1000	6	6000	8	8 000
1100	6	6600	8	8 800
1200	6	7200	8	9 600
1300	4	5200	6	7 800
1400	4	5600	6	8 400
1500	4	6000	6	9 000
1600	4	6400	6	9 600
1700	4	6800	6	10 200

müssen vor allen Dingen so eingerichtet sein, daß das Eisen beim Gießen in sämtlichen Kokillen möglichst gleichmäßig hochsteigt. Denn wenn sich der Flüssigkeitsspiegel in den einzelnen Kokillen ungleichmäßig hebt, so wird das Eisen in einigen Gußformen zu schnell steigen; zu schnelles Gießen aber hat Lunkerbildung zur Folge. Außerdem muß nach beendetem Gießen ein Ausgleich in der Weise stattfinden, daß aus der Kokille, in der das Flußeisen höher steht, Material in die nebeneinander stehende gesaugt wird, in der die Oberfläche des eingegossenen Metalles tiefer liegt. Infolgedessen entstehen Saughohlräume, die in den meisten Fällen den ganzen Block durchziehen und das aus demselben gewalzte Blech vollständig unbrauchbar machen. Auch wenn man bis nach erfolgtem Ausgleich immer wieder aus der Pfanne nachgießt, wird die ungünstige Wirkung des ungleichmäßigen Hochkommens der Brammen nicht aufgehoben. Es kommt häufig vor, daß man große Doppelungen allein auf Lunkerbildungen zurückführt und annimmt, daß das Flußeisen selbst schuld daran sei, z. B. daß die Chargen zu weich seien oder dergleichen. In den allermeisten Fällen ist man auf der falschen Fährte; es handelt sich nicht um Lunker, sondern um Saughohlräume, die durch falsche Bauart der Gespannplatten bzw. unachtsames Gießen verursacht werden.

Bei der Bauart der Gespannplatten ist also vor allem darauf zu achten, daß eine gleichmäßige Verteilung des durch den Trichter eingegossenen Materials nach allen Seiten hin erfolgt. Es muß auch dafür gesorgt werden, daß die Anzahl der Brammen, die auf einer Gießplatte gegossen werden, nicht zu groß ist. Denn wenn das Eisen einen zu langen Weg zurücklegen muß, um in die Kokillen zu gelangen, so wird ein gleichmäßiges Aufsteigen des Metalles in den Kokillen unmöglich. Andererseits ist es notwendig, nicht zu wenig Kokillen auf eine Platte zu stellen, da dann das Gießen der

einzelnen Brammen naturgemäß zu schnell erfolgt. Hier muß durch Ausprobieren für die jeweiligen Verhältnisse das richtige Mittelmaß gefunden werden. Ich habe auf Grund mehrjähriger Beobachtungen Zahlentafel 2 aufgestellt, aus der hervorgeht, wieviel

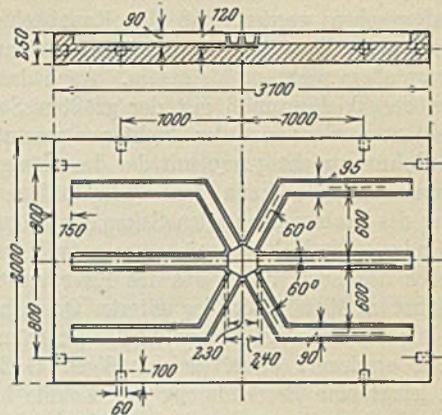


Abbildung 3. Gespannplatte I.

Blöcke bzw. welche Menge Stahl man auf einer Platte vergießen soll.

Größere Brammen, und zwar solche von 1800 bis 3000 kg Stückgewicht, soll man stets zu vieren, solche von 3000 bis 10 000 kg zu zweien auf einer Platte gießen, wobei man beide Kokillen dicht an den Trichter stellt. Kokillen für Brammen von

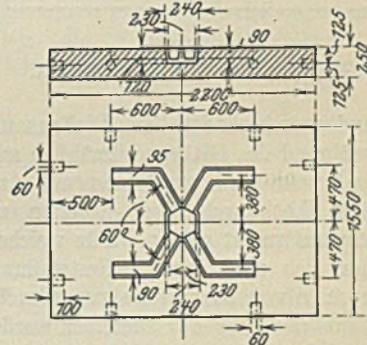


Abbildung 4. Gespannplatte II.

über 10 000 kg Stückgewicht lasse ich stets einzeln auf eine Gespannplatte setzen.

Die Bauart von zwei Gespannplatten, die für das Gießen von Brammen nach Zahlentafel 1 geeignet sind, geht aus den Abb. 3 und 4 hervor. In Abb. 5 und 6 findet man die Anordnung der Kokillen A auf Platte I und der Kokillen F auf Platte II sowie die Abmessungen der zugehörigen Kanalsteine. Sie gestatten vor allem auch, auf beschränktem Platze eine große Zahl von Brammen abzugießen, ermöglichen also eine vorzügliche Ausnutzung des Raumes in der Gießgrube.

Das Ausmauern der Platten muß in äußerst sorgfältiger Weise geschehen. Die einzelnen Kanalsteine

sind so aneinander zu legen, daß der Querschnitt der Bohrungen vollständig frei bleibt. Denn wenn der Querschnitt der Oeffnungen, wie auf Abb. 7 angedeutet, teilweise verdeckt ist, kann ein gleichmäßiges Steigen des Eisens in den Kokillen unmöglich stattfinden. Aus diesen Gründen muß auch streng darauf gesehen werden, daß die Kanalsteine gut geformt sind; ihre Bohrungen müssen gleichmäßig und vor allem nicht zu klein sein. Auch das Aufsetzen der Trichter muß mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden; wird der Trichter so gesetzt, daß seine Bohrung nicht genau mit der des Königsteins zusammenfällt, so kann eine gleichmäßige Verteilung des Stahles nach allen Seiten hin unmöglich stattfinden. Die Kokillen müssen so gestellt werden, daß sich das Loch, durch das das Eisen einströmt, möglichst im Mittelpunkt des unteren Querschnittes befindet; eine einseitige Anordnung der Einströmungsöffnung erschwert einen gleichmäßigen Guß und führt leicht eine Beschädigung der Kokille herbei.

Das Gießen selbst darf aus den erwähnten Gründen weder zu schnell noch zu langsam erfolgen. Da der

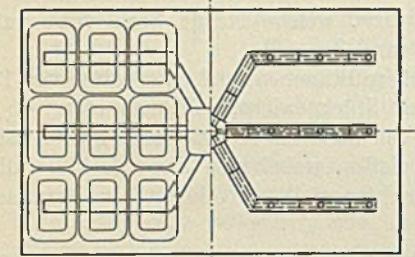


Abbildung 5.
Gespannplatte I mit Kokillen A.

Ausguß, und zwar besonders beim Gießen von großen Chargen, während des Gießens allmählich mehr und mehr ausgefressen wird, muß man mit Ausgüssen von kleinem Lochdurchmesser arbeiten und ein kleines Gespann zuerst gießen. Für weiches Flußeisen eignen sich nach meinen Feststellungen am besten Ausgüsse von 20 mm Bohrungsdurchmesser.

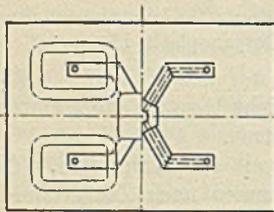


Abbildung 6.
Gespannplatte II mit Kokillen E.

Dieselben werden beim Gießen einer 45-t-Charge oft bis zu 50 mm Durchmesser ausgefressen. Wenn der Ausguß während des Gießens eine Oeffnung von über 35 mm bekommen hat, muß man ihn durch Herunterdrücken der Stopfenstange teilweise schließen, bzw. durch diese Maßnahme den

Ausgleich stattfinden kann. Sobald auf diese Weise die Kokillen bis zur vorgeschriebenen Höhe gefüllt sind, wird der Stopfen geschlossen. Es tritt dann meistens, und zwar besonders bei sehr weichen Chargen, ein Sinken der Oberflächen des Flußeisens in den Kokillen ein; darauf wird durch den Trichter so lange nachgegossen, bis die Oberflächen wieder eben sind. Dieses Nachgießen durch den Trichter wird mehrmals wiederholt, bis die Erstarrung in den einzelnen Kokillen begonnen und sich eine etwa 3 bis 4 cm breite Kruste von festem Metall an den Kokillen-



Abbildung 7.
Schlecht gelegte Kanalsteine.

wänden gebildet hat. Dann soll bei Brammen in Stückgewichten unter 1000 kg sofort das Auflegen der Kokillendeckel erfolgen. Die Gasentwicklung ist dann noch in vollem Gange und wird auch durch das Auflegen der Deckel nicht vollständig aufgehoben. Durch den auf diese Weise im Innern des Blockes entstehenden nach oben gerichteten Druck wird der Lunker geschlossen oder zum mindesten wesentlich verkleinert. Um diese Tatsache unzweifelhaft festzulegen, habe ich eine große Reihe von Versuchen ausgeführt; einige Ergebnisse sind in der Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3.
Wirkung des frühen Deckelauflegens.

Charge Nr.	Block	Brammen-gewicht kg	des Bleches		Länge der Doppelung mm	Bemerkung
			Breite mm	Dicke mm		
373	1	845	2505	10	650	Spät gedeckt
	2	845	2505	10	700	„ „
	3	845	2505	10	300	Früh „
	4	845	2505	10	200	„ „
539	5	710	2400	12,5	300	„ „
	6	710	2400	12,5	250	„ „
	7	710	2400	12,5	700	Spät „
191	8	710	2400	12,5	750	„ „
	9	1050	2190	14,5	1000	„ „
	10	1050	2190	14,5	950	„ „
	11	1050	2190	14,5	1000	„ „
	12	1050	2190	14,5	400	Früh „

Bei schwereren Brammen in Stückgewichten von 1000 kg und darüber treten trotz Beobachtung der angegebenen Vorsichtsmaßregeln oft verhältnismäßig große Lunker auf. Man muß deshalb solche Brammen nach beendetem Nachgießen durch den Trichter auch noch von oben durch direkten Guß aus der Pfanne nachgießen. Auf jede Bramme werden einige Kilogramm heißes Eisen aufgegossen und dann sofort die Kokillendeckel aufgelegt. Daß diese Maßnahme von günstiger Wirkung sein muß, ergibt sich ohne weiteres aus der Theorie der Lunkerbildung. Ich habe sie lange Zeit regelmäßig durchgeführt und vorzügliche Ergebnisse durch sie erzielt.

Zahlentafel 4. Wirkung des Nachgießens.

Gespann Nr.	Brammen- Nr.	Brammen- gewicht kg	Breite		Dicke	Länge der Doppel- ung mm	Bemer- kung
			des Bleches mm				
I	1	2700	3195	16	200	nachg.	
	2	2700	3195	16	180	"	
	3	2700	3195	16	550	nicht nachg.	
II	4	2700	3195	16	680	"	
	5	2700	3195	16	220	nachg.	
	6	2700	3195	16	150	"	
	7	2700	3195	16	650	nicht nachg.	
	8	2700	3195	16	740	"	

Einige Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 4 enthalten.

Man hat wiederholt auf dem Versuchswege festgestellt, daß durch Gießen in Kokillen, die oben einen größeren Querschnitt ergeben als unten, eine Verkürzung des Lunkers erreicht werden kann;*

* St. u. E. 1906, 15. Dez., S. 1485; 1908, 22. Jan., S. 116.

auch diese Tatsache steht im Einklang mit der hier entwickelten Theorie der Lunkerbildung. Das Gießen in solchen Kokillen ist jedoch im Großbetriebe nicht allgemein durchführbar, weil das Entfernen der Brammen aus den Kokillen naturgemäß sehr umständlich ist. Beim Gießen von sehr schweren Brammen dürfte jedoch diese Gießart meines Erachtens trotzdem zu empfehlen sein.

Fassen wir das im vorstehenden Ausgeführte kurz zusammen, so ergibt sich, daß man folgende Vorsichtsmaßregeln beobachten bzw. folgende Mittel anwenden muß, um einen lunkerfreien Guß zu erhalten:

1. Genaue Form der Kokillen.
2. Gleichmäßiges Anwärmen der Kokillen.
3. Richtige Bauart der Gespannplatten.
4. Sorgfältiges Auslegen der Platten mit Kanalsteinen.
5. Sorgfältiges Stellen der Trichter und der Kokillen.
6. Langsames Gießen.
7. Nachgießen durch den Trichter.
8. Frühzeitiges Auflegen der Deckel.
9. Nachgießen durch direkten Guß von oben in die Kokillen.

(Schluß folgt.)

Grobblech- und Feineisenwalzwerk der Republic Iron & Steel Company, Haselton, Ohio.

Anschließend an den Bau der neuen Siemens-Martin-Anlage mit acht 60-t-Oefen, des Blockwalzwerks und der beiden kontinuierlichen Feineisenwalzwerke* ist jetzt auch noch ein Blechwalzwerk und ein Morgansches Feineisenwalzwerk auf den Haselton-Werken der Republic Iron & Steel Company** in Betrieb genommen worden.

Besonders das Blechwalzwerk bildet gegenüber den allgemein in Europa üblichen Ausführungen einige Neuerungen. Die amerikanische Art des Transports der Bleche vom Walzwerk zu den Scheren auf einem kontinuierlichen Rollgang, die gerade für Bleche sehr vorteilhaft ist, kommt jetzt zum erstenmal in Deutschland auf den neuen Blechwalzwerken der Firma Schulz-Knaut zur Anwendung, obwohl diese Bauweise schon seit etwa 15 Jahren in Amerika bekannt ist und also genügend Betriebserfahrungen darüber vorliegen. Nachdem zuerst das ältere Blechwalzwerk auf den Homestead-Werken der Carnegie Steel Co. fortlaufende Rollgänge bis zur Schere erhalten hatte, wurde 1899 ein zweites großes Blechwalzwerk† mit dieser Einrichtung versehen, und meines Wissens ist in Europa bis jetzt nur das Blechwalzwerk der Oesterreichischen Alpenin Montan-Gesellschaft in Zeltweg und neuerdings das Blechwalzwerk in Witkowitz, Mähren, ganz nach diesem amerikanischen System gebaut worden, das sich auch dort bestens bewährt hat. Bei sonstigen neuen Blechwalzwerksanlagen, auch wo genügend Platz in der Längenrichtung

vorhanden ist, läßt man noch immer die Bleche durch Schlepper auf ein seitliches Warmbett abziehen, wohl aus der alten Gewohnheit her, als die Grobblechstrecken nur mit einfachen Hebetischen ausgerüstet waren und die Bleche nach dem letzten Stich über die Flurplatten gezogen und auf diese nebeneinander zum Abkühlen niedergelegt wurden.

Auf dem neuen Blechwalzwerk der Republic Iron & Steel Co. soll nicht nur alles Material für das Rohwalzwerk, also Röhrenstreifen von 635 mm an, sondern auch Bleche bis 2,2 m Breite gewalzt werden, und zwar ist eine Erzeugung von 200 bis 300 t in 24 Stunden vorgesehen.

Die als Trio-Walzwerk gebaute Strecke wird von einer Verbundmaschine von 865/1525 mm Zylinder-Durchmesser und 1525 mm Hub angetrieben, die ungefähr 2500 PS bei 80 Umdrehungen in der Minute leistet. Von dem Vorteil einer Umkehrmaschine zum Antrieb von Trio-Blechstraßen hat sich der Amerikaner wohl noch nicht überzeugen lassen, obwohl gerade dort bei den großen Aufträgen auf gleichmäßige Grobbleche die Umkehrmaschine im Dampfverbrauch der Schwungradmaschine überlegen sein soll, abgesehen von verschiedenen walztechnischen Vorteilen.

Die vom Martinwerk kommenden Blöcke werden von einem Kran auf den Tisch der Stoßvorrichtung zweier Gas-Stoßöfen gelegt und fallen am unteren Ende auf einen Transportrollgang a (s. Abb. 1), der sie dem durch einen besonderen Motor angetriebenen Rollgang b zuführt. Hier bleibt der Block so lange liegen, bis der vorhergegangene Block fertig aus-

* The Iron Age 1911, 17. Aug., S. 370/3.

** The Iron Age 1912, 4. Jan., S. 11/4.

† St. u. E. 1902, 1. Febr., S. 146/50.

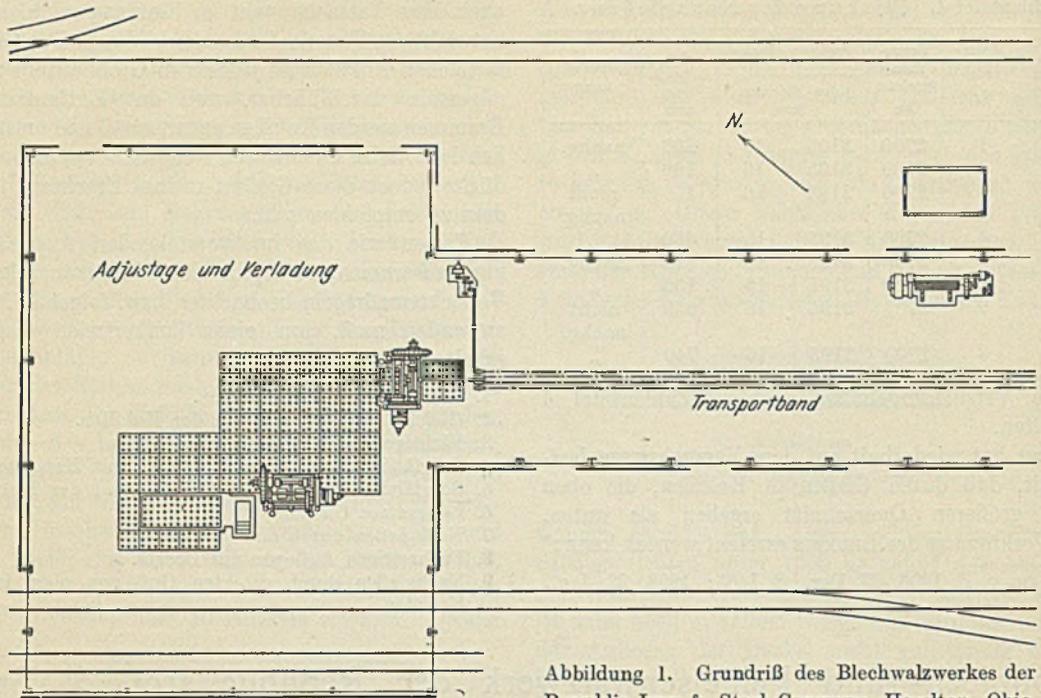


Abbildung 1. Grundriß des Blechwalzwerkes der Republic Iron & Steel Company, Haselton, Ohio.

gewalzt ist, und wird dann den hydraulisch betätigten Wipptischen c und d übergeben.

Das Walzwerk hat Walzen von 2290 mm Länge, die Ober- und Unterwalze hat 810 mm Durchmesser, die Mittelwalze 560 mm. Die Oberwalze ist durch Gewichte ausbalanciert und der Hebelmechanismus ist direkt an den Walzenständern angebracht, ruht also nicht im Fundamentmauerwerk.

Die Mittelwalze wird hydraulisch gehoben. Die Anstellschrauben werden von einem $37\frac{1}{2}$ -PS-Motor durch Schnecken und Schneckenräder betätigt. Zwischen Motor und Zahnräderübersetzung ist eine Reibungskupplung eingebaut. Die ganze Anstellvorrichtung ist auf einer Stahlgußplatte gebaut, die als Verbindungsstück der beiden Walzenständer dient. Die Spindeln sind 3000 mm lang. Die Stahlgußkammwalzen laufen in einem geschlossenen Kammwalzgerüst. Die Ober- und Unterkammwalze haben 860 mm, die Mittelkammwalze 560 mm Durchmesser. Von der Maschine wird die Mittelwalze angetrieben.

Die Wipptische sind je 8,53 m von Mitte zu Mitte der Endrollen lang. Die Rollen werden durch konische Zahnräder von zwei $37\frac{1}{2}$ -PS-Motoren angetrieben, die auf beiden Seiten des Tisches im Drehpunkt angeordnet sind, also die Tischbewegungen nicht mitmachen. Ausbalanciert sind die Tische durch Gegengewichte. Die Motoren sind in Serien geschaltet, und um vollkommen gleiche Umlaufgeschwindigkeiten der Rollen von 330 mm Durchmesser und 1220 mm Länge zu erzielen, ist eine Rolle jedes Tisches durch konische Zahnräder mit beiden Antriebswellen gekuppelt. Außerhalb der

Rollenlager sind noch Scheiben vom Durchmesser der Rollen angebracht. Die Rollen sind aus Gußeisen und auf die Achsen aufgegossen.

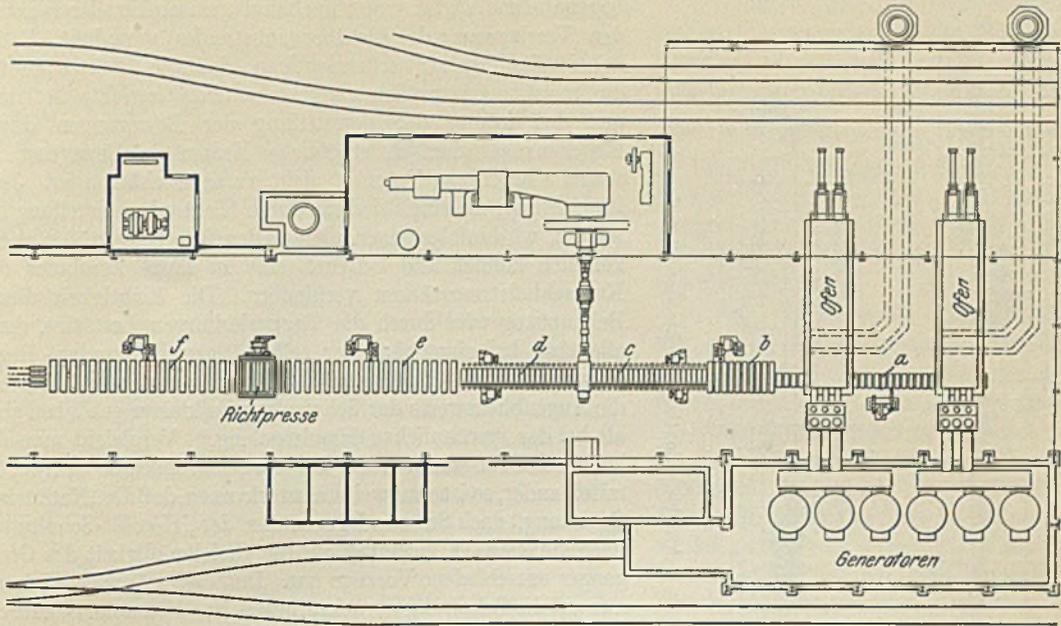
Die fertig gewalzten Bleche wandern über den Rollgang e zur Blechrichtmaschine, kühlen auf dem Rollgang f weiter ab und gelangen dann auf ein Transportband, das aus vier Reihen endloser Rollenkette gebildet ist. Die durch Laschen verbundenen Rollen laufen auf Schienen und veranlassen infolge Reibung eine Relativbewegung der Bleche zur Kette, nach Maßgabe ihrer Umfangsgeschwindigkeit, was bedeutet, daß die Bleche sich doppelt so schnell wie die Kette selbst bewegen. Während die Bleche nun auf dem Transportband langsam den Scheren zuwandern, werden sie fertig zum Schnitt gezeichnet. Die Scheren haben eine Messerlänge von 2800 mm.

Das neue kontinuierliche Morganwalzwerk ist bestimmt für das folgende Walzprogramm:

Rund- und Quadrateisen von 25 mm bis 90 mm,
Flacheisen bis zu 310 mm Breite,
Winkel bis zu 125×125 mm und
I-Eisen sowie L-Eisen von ähnlichen Abmessungen.

Ausgewalzt werden Knüppel von 150×150 mm \square von 3,65 m Länge sowie Brammen von 300 mm Breite, die in zwei Gas-Stoßöfen eingesetzt werden. Das Gas wird in sechs Morgan-Gaserzeugern hergestellt, die ähnlich wie im Grobblechwalzwerk unmittelbar am unteren Ende des Rollofens angeordnet sind.

Die Monatserzeugung dieses Walzwerks soll 12 000 t betragen. Die Knüppel fallen auf einen Transportrollgang und werden auf einer hydraulischen Schere auf Länge geschnitten.



Das Walzwerk besteht aus acht kontinuierlichen Walzgerüsten mit Walzen von 400 mm Durchmesser, in denen alle größeren Profile fertiggestellt und direkt auf das Warmbett übergeführt werden. Drei weitere Gerüste mit Walzen von 355 mm Durchmesser dienen für die kleineren Profile. Die Anordnung ist so getroffen, daß das Material für die kleineren Profile nach Verlassen des sechsten oder siebenten Gerüstes der Vorwalzen direkt zu den drei oben erwähnten Gerüsten geführt werden kann, so daß in dieser Zeit in den übrigen Gerüsten ein Walzenwechsel vorgenommen werden kann.

Angetrieben wird das Walzwerk durch eine Zwilling-Verbundmaschine von 915 bzw. 1675 mm Zylinderdurchmesser und 1525 mm Hub. Die Zahl der Umdrehungen schwankt zwischen 45 und 80 in der Minute.

Das Edwardssche Kühlbett ist 48,75 m lang, seine Bauart* ist bekannt. Das Gebäude für dieses Walzwerk ist 251 m lang und hat 35 m Spannweite; zwei Krane von 15 t Tragfähigkeit dienen zum Verladen des fertigen Materials.

H. Illies.

* St. u. E. 1911, 5. Jan., S. 13/22.

Beitrag zum Entwicklungsstand neuzeitlicher Elektroöfen.

Von Oberingenieur W. Kunze in Berlin.

(Schluß von Seite 1141.)

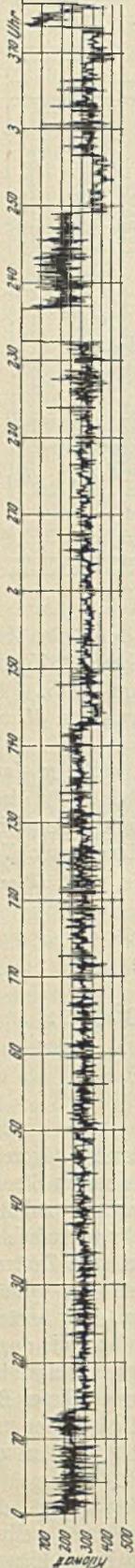
An Hand der registrierten Kurvenaufnahmen Abb. 6, 7, 8 und 10 möge jetzt in eine Betrachtung der Energiebedarfsschwankungen eingetreten werden. Sämtliche Kurven zeigen, daß nennenswerte Leistungsschwankungen nur im Lichtbogenstromkreise auftreten, und daß sie beim Einsetzen einer neuen Charge und beim Abschlacken am stärksten sind. Damit wird bewiesen, daß ihre Ursache in der Unruhe des Bades zu suchen ist, und daß sie durch zeitweilige Elektrodenkurzschlüsse und Abreißen der Lichtbogen hervorgerufen werden. Die Belastungsstöße folgen einander fast augenblicklich, so daß nach einem eben eingetretenen Kurzschluß im nächsten Augenblick eine gänzliche Unterbrechung vorkommt.

Während in den Schaulinien der Abb. 6, 7, 8 und 10 die Leistungsschwankungen im Lichtbogen- und

Bodenstromkreis getrennt aufgezeichnet sind, zeigt die Kurvenaufnahme Abb. 11 die aus beiden Stromkreisen resultierende Energiebedarfsschwankung. Diese Abbildung gibt also den deutlichsten Aufschluß über die Inanspruchnahme der elektrischen Zentrale beim Ofenbetrieb. Die Aufnahme erfolgte primärseitig vor dem Haupttransformator und berücksichtigt demnach bereits die Abdämpfung, die durch den Spannungsabfall dieses Apparates herbeigeführt wird. Andererseits war der Ofen während dieser Betriebsaufnahme nach Schema Abb. 1 geschaltet und kann infolgedessen nicht ganz so ruhig arbeiten wie etwa nach Schaltung Abb. 2 oder 12.

Das natürliche Mittel zur Beseitigung der Schwankungen ist die Anordnung einer selbsttätigen Elektrodenregelung, die bei Kurzschlüssen ein Heben der Elektroden (Vergrößerung des Licht-

Schaltung nach Schema I.



Schaltung nach Schema II.

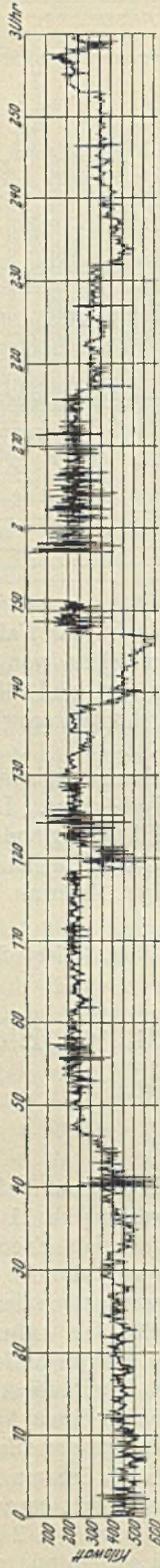
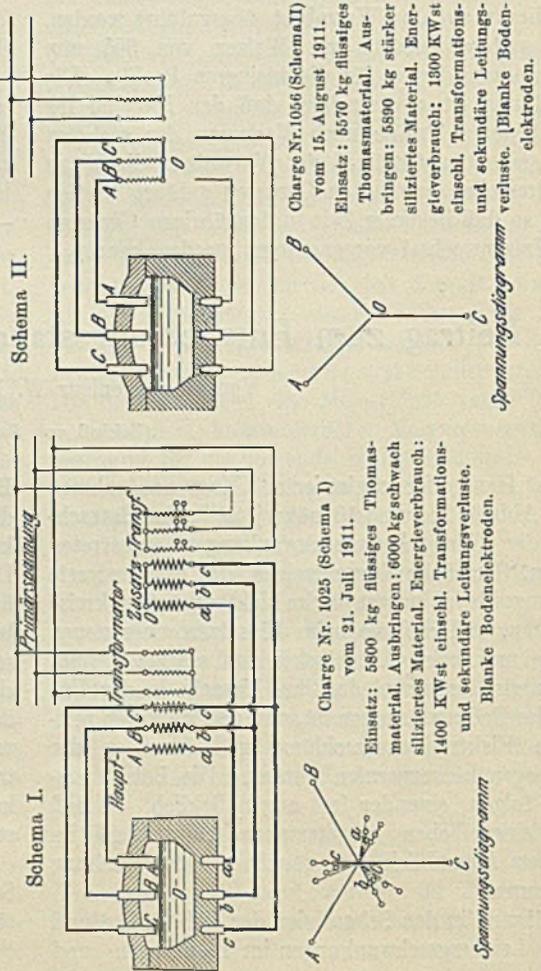


Abbildung 10. Registrierte Leistungskurven nebst Schaltungschemata eines 6-t-Nathusius-Ofens (sekundär, Lichtbogenelektroden-Stromkreis).

bogenabstandes), bei Unterbrechungen ein Sinken der Elektroden (Verringerung des Lichtbogenabstandes) veranlaßt. Es ist dabei allerdings zu berücksichtigen, daß die Elektroden für die meisten Ofengrößen ganz bedeutende Gewichte besitzen, und daß infolge der Vermittlung der Bewegungen durch Flaschenzüge ziemlich erhebliche Massen in Bewegung zu setzen sind, deren Trägheit nicht zu unterschätzen ist. Jede Einrichtung, die eine Regelung durch ElektrodenEinstellung bezweckt, wird infolgedessen niemals den Belastungsstößen nachkommen können und lediglich eine zu lange Zeitdauer der Kurzschlußstromstärken verhindern. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch die Registrierkurven bestätigt, denn alle sind bei eingeschalteter selbsttätiger Elektroden-Regelungsvorrichtung von Guenod aufgenommen worden, ohne daß die Augenblickswerte der Schwankungen kleiner geblieben sind als bei der gewöhnlichen Handregelung.* Vergleicht man die beiden Leistungskurven der Lichtbogenstromkreise in Abb. 10 miteinander, so ist ohne weiteres zu erkennen, daß die „Nathusius-Schaltung“ nach Schema I gegenüber der „Héroult-Schaltung“ nach Schema II in bezug auf die Gleichmäßigkeit des Ofenganges entschiedene Vorzüge hat. Daß diese günstige Wirkung nur auf die Schaltung zurückzuführen ist, wird sofort deutlich, sobald man unter Berücksichtigung der Betriebsbeobachtungen in die Kritik der Spannungsdiagramme eintritt.

* Diese selbsttätige Regelungsvorrichtung hat sich aber vorzüglich bewährt für die Verringerung der Bedienungskosten.



ketteter Spannung bemessen sein. Die verkettete Lichtbogen­spannung beträgt dann

bei 2000 Amp Lichtbogenstrom	138 — 32 = 106 Volt
„ 3000 „ „	138 — 48 = 90 „
„ 4000 „ „	138 — 64 = 74 „
„ 5000 „ „	138 — 80 = 58 „
„ 6000 „ „	138 — 96 = 42 „

Aus diesen Zahlen ist ohne weiteres ersichtlich, daß bei Stromstößen eine augenblicklich wirkende Spannungsverminderung der Lichtbögen eintritt, wie sie in diesen Grenzen selbst durch teure, für anormal hohen Spannungsabfall gebaute rotierende

angesehen werden, daß ein Nathusius-Ofen dieser Schaltung gegenwärtig von allen in diesem Aufsatz behandelten Ofensystemen die höchste Anpassungsfähigkeit an die Forderungen des Einschmelzens von festem Einsatz aufweist.

Wenn eine willkürliche Beeinflussung der bei der oben beschriebenen Schaltung selbsttätig eintretenden Verlegung der Beheizungsverteilung auf die beiden Elektroden­gruppen gefordert wird, ist es nur nötig, an Stelle des Zusatz-*S*trom­transformators den bereits mehrfach erwähnten und auf der Frie-

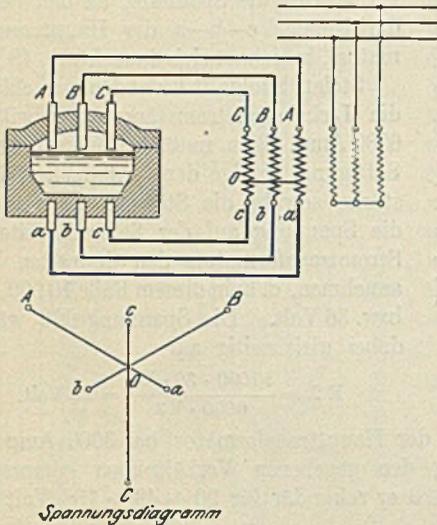


Abbildung 13. Nathusius-Ofen-Schaltung zur Erzielung einer starken konstanten Boden­beheizung. Kombinierte Lichtbogen- und Widerstandsbeheizung unter Verwendung eines Transformators, bei dem die sekundären Phasen durch eine eingelegte Neutrale in zwei selbstständige Stromkreise zerlegt sind.

- A—B—C = Spannung zwischen Lichtbogenelektroden.
- a—b—c = „ „ Boden­elektroden.
- A—O—a = } Phasenspannung.
- B—O—b = }
- C—O—c = }

Sonderumformer kaum erreicht, geschweige denn übertroffen werden kann.

Wenn diese Schaltung mit einer selbsttätigen Elektroden­regelung vereinigt wird, kann mit Sicherheit behauptet werden, daß auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, bei festem Einschmelzen und kleinen Hütten­werkszentralen, störende Beeinflussungen der übrigen elektrischen Anlagen durch den Ofenbetrieb nicht eintreten werden. Berücksichtigt man, daß die Phasenspannung des Haupt­transformators und damit auch die Potentialdifferenz zwischen oberen und unteren Elektroden von der Lichtbogen­spannung vollständig unabhängig ist und, wie aus dem betrachteten normalen Beispiel hervorgeht, den beträchtlichen Wert von $\frac{138}{\sqrt{3}} = \text{rd. } 80 \text{ Volt}$ besitzt, so darf als bewiesen

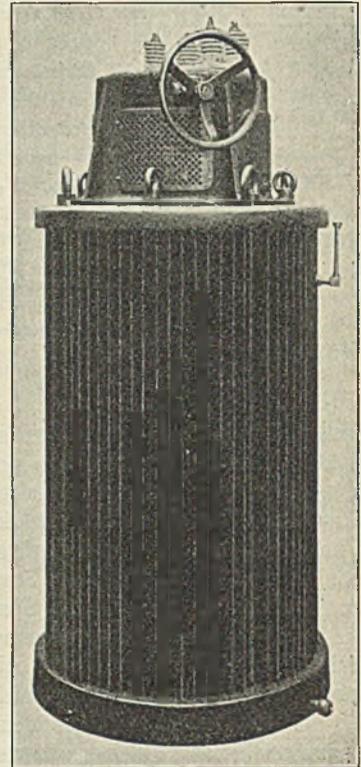


Abbildung 14. Potentialregler der Bergmann­Elektrizitäts­Werke, A.-G., Berlin.

denshutte zur Anwendung gebrachten Zusatz­spannungs­transformator anzuwenden. Das Schema wurde bereits in Abb. 2 dargestellt. Bezeichnen in dem dort gegebenen Spannungsdiagramm B—a—C—b—A—c die Punkte a, b und c die Potentiale der Bodenelektroden, so ist es einleuchtend, daß bei der Zuschaltung eines Zusatz­transformators von höherer Sekundär­spannung diese Punkte (richtige Schaltung nach dem Netz­winkel vorausgesetzt) nach a' b' und c' vorrücken. Da nun an der Verbindungsstelle die nach den Bodenelektroden führenden Leitungen vom Haupt­transformator und diejenigen vom Zusatz­transformator gleiches Potential besitzen und anderseits bei unveränderter Primär­spannung die sekundäre Phasenspannung des Haupt­transformators konstant bleibt, muß die Spannung zwischen den Lichtbogen­elektroden unbedingt um den gleichen Betrag

kleiner werden, d. h. die Potentiale A B C werden nach A' B' C' verrücken.

Wenn also beispielsweise zu Anfang einer Charge mit hoher Zusatz-Transformatorspannung gefahren wird, dann ist wegen der verringerten Lichtbogen-spannung die Wirkung der Elektrodenkurzschlüsse erheblich kleiner, was um so mehr ins Gewicht fällt, als der Prozentsatz der konstanten Belastung durch den Bodenstromkreis zu gleicher Zeit am größten ist (die eingeführte Leistung wächst mit dem Quadrat

sondern auch eine Verbesserung des metallurgischen Verfahrens herbeigeführt. Während der Raffinationsperiode ist zur Erzielung einer kräftigen Reaktion eine starke Lichtbogenbeheizung der Schlacke erwünscht; nach dem Abzug der Schlacke soll das Bad heiß gehalten, der Lichtbogen aber eingeschränkt werden, damit das Material nicht verbrennt. Alle diese während des normalen Ganges der Charge auftretenden Forderungen können durch die Schaltung Abb. 2 erfüllt werden.

Die Abb. 13 zeigt eine Vereinfachung der Schaltung Abb. 2, indem die oberen und die verstärkten unteren Heizströme von einem Transformator ge-

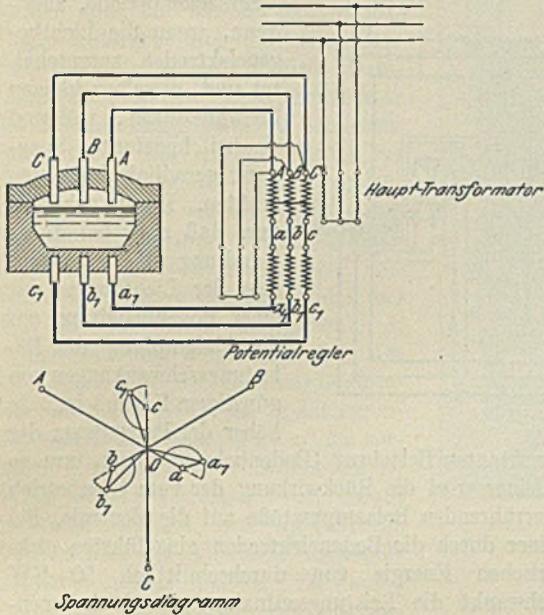


Abbildung 15. Nathusius-Ofen-Schaltung zur Erzielung einer starken veränderlichen Bodenbeheizung. Kombinierte Lichtbogen- und Widerstandsbeheizung unter Verwendung eines Transformators, bei dem die sekundären Phasen durch eine eingelegte Neutrale in zwei selbständige Stromkreise zerlegt sind, und bei der die durch die Bodenelektroden eingeführte Leistung mittels Potentialreglers beliebig eingestellt werden kann.

A - B - C = Spannung zwischen Lichtbogenelektroden.
 $a_1 - b_1 - c_1 =$ " " Bodenelektroden.
 A - O - a } Phasenspannung. $a_2 - a_1$ } Phasenspannung des Potentialreglers.
 B - O - b } $b_2 - b_1$ }
 C - O - c } $c_2 - c_1$ }

der aufgedrückten Spannung). Diese Regelung kann im Gegensatz zur direkten Spannungsregelung im Lichtbogenstromkreis keine Verminderung der Beheizungsstärke zur Folge haben, sondern nur eine Verlegung der Beheizungsstärke aus dem Lichtbogen- in den Bodenstromkreis. Die Chargenzeit wird also nicht auf Kosten eines regelmäßigen Ganges verlängert, wie es bei Öfen mit Drosselspulen usw. der Fall ist. Außerdem wird der Regelungstransformator oder Potentialregler nicht nur vorübergehend benutzt, sondern während der ganzen Charge.

Schließlich wird durch die Regelung der Bodenelektroden-spannung während des Betriebes nicht nur eine Verminderung der Leistungsschwankungen,

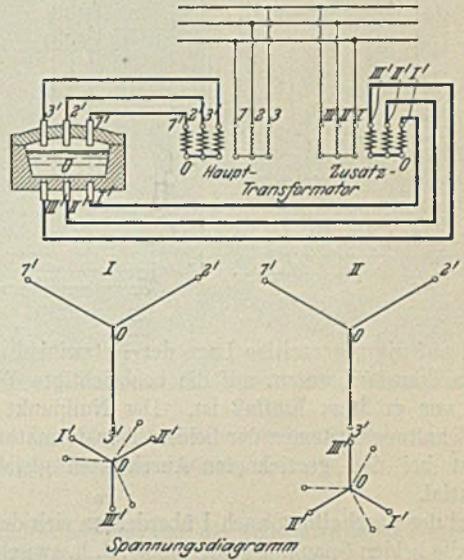


Abbildung 16. Nathusius-Ofen-Schaltung für getrennte Lichtbogen- und Bodenbeheizung. Kombinierte Lichtbogen- und Widerstandsbeheizung unter Verwendung zweier Transformatoren mit sekundären Verkettungspunkten.

liefert werden. Bei dieser Anordnung ist eine Regelung der Bodenelektroden-spannung während des Betriebes nicht ohne weiteres möglich. Die Zufügung eines Potentialreglers (Ausführung Abb. 14 u. Schema Abb. 15) ergänzt die fehlende Möglichkeit. Mit Hilfe dieser Regelungsvorrichtung kann in beliebigen, allerdings vor der Ausführung festzulegenden Grenzen die Bodenspannung stufenlos, d. h. in unzähligen Graden, eingestellt werden.

Zur Vollständigkeit soll auch noch auf die Schaltung eingegangen werden, bei der sowohl die Lichtbogenelektroden als auch die Bodenelektroden von je einem besonderen Transformator gespeist werden. Das Schema und Spannungsdiagramm ist in Abb. 16, eine zugehörige Kurvenaufnahme in Abb. 8 gegeben.

Aus I und II der Abb. 16 ist infolge der vereinfachten Verhältnisse leicht zu erkennen, daß, wie bei allen bisher behandelten Schaltungen mit Zusatztransformatoren, die Art des Anschlusses, be-

Abzweige für die 3 Motoren
der Lichtbogen-Elektroden-Regulierung

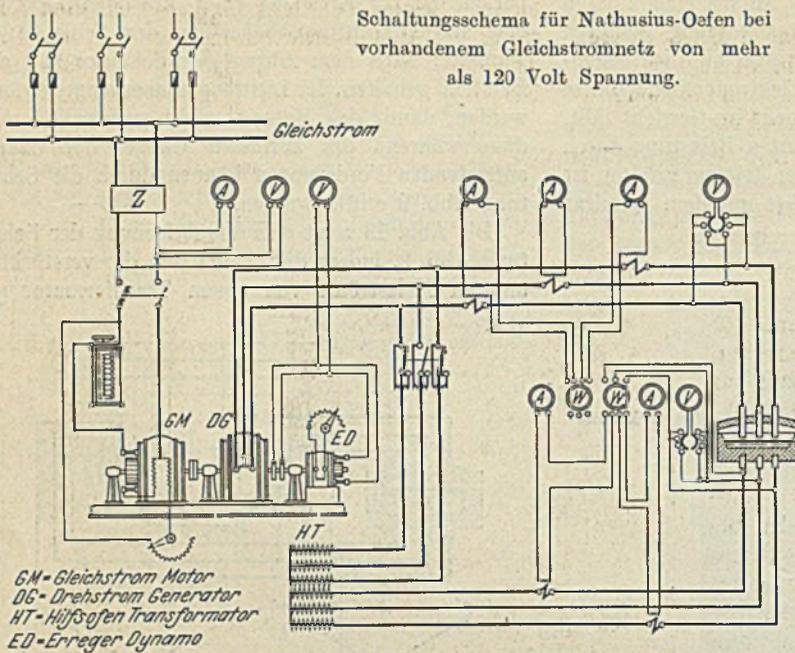


Abbildung 17.

Schaltungsschema für Natusius-Öfen bei vorhandenem Gleichstromnetz von mehr als 120 Volt Spannung.

GM - Gleichstrom Motor
DG - Drehstrom Generator
HT - Heißöfen Transformator
ED - Erreger Dynamo

zogen auf die gegenseitige Lage der Netzwinkel der beiden Transformatoren, auf die beabsichtigte Wirkung von größtem Einfluß ist. Der Nullpunkt in den Schaltungssystemen der beiden Transformatoren besitzt bei den gezeichneten Anschlüssen gleiches Potential.

Bei der Zuschaltung nach I überdecken sich demnach die beiden Spannungsdiagramme, d. h. zwischen den sich gegenüberstehenden Elektroden 3' III', 2' II', 1' I' besteht eine Spannungsdifferenz, die der sekundären Phasenspannung des Haupttransformators vermindert um die sekundäre Phasenspannung des Zusatztransformators entspricht. Bei der Zuschaltung nach II entspricht die Spannungsdifferenz zwischen denselben Elektroden 3' III', 2' II', 1' I' der sekundären Phasenspannung des Haupttransformators zuzüglich der sekundären Phasenspannung des Zusatztransformators. Zwischen diesen beiden Grenzwerten lassen sich die Spannungsdiagramme auch noch um 60° oder 120° verschoben zusammensetzen.

Die Zuschaltung nach I bewirkt eine vorzügliche Oberflächen-(Schlacken-)Beheizung, die Zuschaltung nach II einen starken Stromfluß in senkrechter Richtung durch den Schmelzeinsatz. Das einfache, während des Betriebes mögliche Umlegen eines Umschalters auf der Primärseite des Zusatztransformators genügt darum, aus einem Raffinationsofen einen bezeichnenden Einschmelzofen für festen Einsatz zu machen.

Alle in dieser Schaltung aufgenommenen Leistungskurven (s. Abb. 8) ergeben übereinstimmend, daß die durch die Bodenelektroden eingeführte elektrische Leistung von den Schwankungen im Licht-

bogenstromkreis nicht beeinflusst wird. Die auf gezeichneten kleinen Verändereungen im Bodenstromkreis sind auf Schwankungen der Zentralenspannung zurückzuführen. Die Boden-Leistungskurven zeigen nämlich auch während der Schlackenperiode, also dann, wenn die Lichtbogenelektroden ausgeschaltet sind, dieselben kleinen Schwankungen, während sie bei konstanter Spannung geradlinig fortlaufen müßten. Daraus geht hervor, daß auch bei dieser Schaltung die Kombination der Lichtbogen mit einer Bodenbeheizung auf die Abdämpfung der Belastungsschwankungen von günstigem Einfluß ist. Je höher der Prozentsatz der

konstanten Belastung (Bodenbeheizung) ist, um so kleiner wird die Rückwirkung der vom Ofenbetrieb herrührenden Belastungsstöße auf die Zentrale. Bei einer durch die Bodenelektroden eingeführten elektrischen Energie von durchschnittlich 50 KW schwankt die Leistungsaufnahme im Lichtbogen-

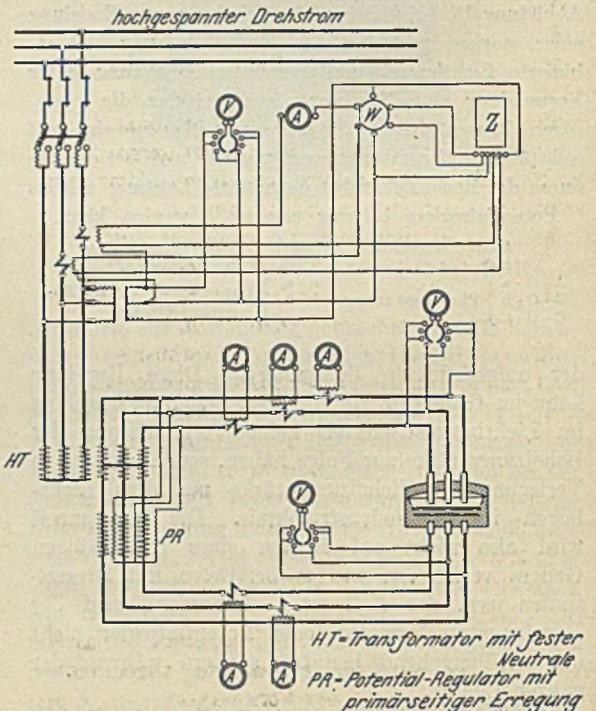


Abbildung 18. Ausführungsschema für Natusius-Öfen mit starker veränderlicher Bodenbeheizung.

HT - Transformator mit fester Neutrale
PR - Potential-Regulator mit primärseitiger Erregung

stromkreis bei einer mittleren Einstellung auf 425 KW, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, zwischen 350 bis 500 KW.

In Ergänzung der vorstehenden Betrachtungen über die hauptsächlichsten Prinzipschaltungen des Nathusius-Ofens sind in den Abb. 17 und 18 zwei Ausführungsschemata dargestellt. Dem Entwurf Abb. 17 war zugrunde gelegt, daß auf einem Hüttenwerk nur Gleichstrom zur Verfügung steht, der verwendet werden muß, und daß der dadurch bedingte Motor-generator in unmittelbarer Nähe des Ofens aufgestellt wird. Dementsprechend ist der Drehstromgenerator des Maschinenaggregates so bemessen, daß der von ihm erzeugte Strom zur direkten Speisung der Lichtbogenelektroden verwendet werden kann. In den Abzweig nach den Bodenelektroden ist ein kleiner Hilfstransformator eingeschaltet, der unter Umständen bei dem geringen Uebersetzungsverhältnis in Sparschaltung ausgeführt wird. Da die Arbeitsweise der Gleichstrommotoren von der zugeführten Spannung in höherem Maße abhängig ist als die normalen Motoren anderer Stromsysteme, ist in dem Schaltungsentwurf darauf hingewirkt worden, daß die auf die Zentrale rückwirkenden Belastungsstöße möglichst niedrig bleiben. Zu diesem Zweck ist der Gleichstrom-Antriebsmotor auf Abfall der Umdrehungszahl compoundiert und der Drehstromgenerator für besonders hohen Spannungsabfall entworfen. Die Erregung des Generators befindet sich infolge des Anbaues einer besonderen Erregermaschine gleichfalls in Abhängigkeit von den Belastungsstößen, da die Erregerspannung der Umlaufzahl proportional ist. Wenn etwas ganz Besonderes getan werden soll, kann noch ein Schnellregler in Anwendung gebracht werden, worauf dann das Ueberschreiten einer vorher festzusetzenden Höchstgrenze an Kilowattbedarf um nicht mehr als 5% sicher gewährleistet werden kann.

Abb. 14 zeigt die Schaltung eines Nathusius-Ofens, wie er Anfang Juni 1912 bei den Deutschen Molybdänwerken in Teutschenthal in Betrieb genommen wurde. Das Schema enthält die gesamte elektrische Ausrüstung und zeigt, daß bei aller Feinheit der Regelung die Anlage eine äußerst einfache ist. Für den Betrieb wird lediglich ein Transformator und ein Potentialregler benötigt. Die Erregung des letzteren wird von der Sekundärseite des Transformators gespeist. Da der Haupttransformator beim Einschalten sofort durch den Bodenelektroden-Stromkreis belastet wird, ist der auf der Primärseite angeordnete selbsttätige Oelschalter mit Vorkontakten und Einschaltwiderständen ausgerüstet, um die mechanische Beanspruchung der Transformatorspulen zu verringern.

Abb. 19 zeigt die Ausführung eines Starkstrom-ofentransformators, dessen für 8000 Ampere bemessene Sekundärwicklung für verschachtelten Anschluß der Abführungsleitungen ausgebildet ist. Die Abbildung zeigt deutlich, daß die ebenfalls für Niederspannung bemessene Primärwicklung in Stern

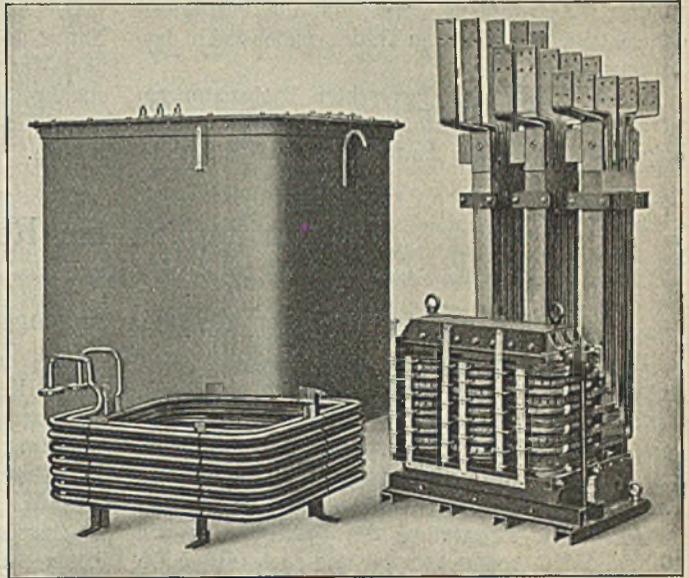


Abbildung 19. Starkstrom-Ofentransformator der Bergmann-Elektrizitäts-Werke, A. G., Berlin.

geschaltet ist, und daß die Teilsuppen jeder einzelnen Phase in Parallelschaltung angeschlossen sind.

Zusammenfassung:

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile:

1. in einen Vergleich der wichtigsten neuerzeitlichen Elektroöfen vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus,
2. die Untersuchung eines 5- bis 6-t-Nathusius-Ofens mit anschließenden Betrachtungen über die Entwicklungsmöglichkeiten dieser Ofenart.

Im ersten Teil wird nachgewiesen, daß die Notwendigkeit rotierender Umformer für einzelne Ofenarten einen starken ungünstigen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen ausübt. Anschließend daran ist der Vergleich ausgedehnt auf die Anschaffungskosten der vollständigen Ofenanlagen mit Zubehör, die Dauerhaftigkeit der Ofenanlagen bzw. die Abschreibungskosten, die direkten und indirekten Bedienungskosten für die Ofenanlagen, die a. d. t. Erzeugnis bezogenen Kosten für den fortlaufenden Ersatz der dem natürlichen Verbrauch unterworfenen Ofenteile, wie Kohlelektroden, Ofenzustellung usw., ferner auf den Abbrand, bezogen a. d. t. Erzeugnis, und schließlich den f. d. t. Erzeugnis bezogenen elektrischen Energieverbrauch.

Die Untersuchungen des Nathusius-Ofens im zweiten Teil erstrecken sich auf den Energieverbrauch für die Charge, die Energieverteilung zwischen Lichtbogen- und Elektroden-Stromkreis, die Einwirkung verschiedener, beim Nathusius-Ofen möglicher Schaltungen auf die Belastungsschwankungen, die Bestimmung der Wärmeverluste a) durch Kühlwasser, b) durch Ausstrahlung, ferner auf die Festlegung der elektrischen Verluste im Transformator und in den Leitungen.

Im Anschluß an die gemachten Beobachtungen werden einige neue Schaltungen für Nathusius-Ofen besprochen, bei deren Anwendung ohne rotierende

Umformer oder sonstige kostspielige Hilfsmittel selbst bei festem Einsatz die Belastung für die Maschinenzentrale praktisch konstant gehalten werden kann, und bei denen in bezug auf die Stärke und Verteilung der Beheizung eine Anpassung an die zeitlichen Bedürfnisse des metallurgischen Verfahrens in weitestem Sinne möglich ist.

Der untersuchte Ofen ist von den Inhabern der Nathusius-Patente, den Westdeutschen Thomasphosphat-Werken, G. m. b. H., Berlin, und die vollständige elektrische Ausrüstung von den Bergmann-Elektrizitäts-Werken, A. G., Berlin, geliefert worden.

Zuschriften an die Redaktion.

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

Speisewasservorwärmer hinter Hochofengas- und Abhitze-Kesseln.

Der von Franz Karl W. Gaab, Düsseldorf, Vertreter der Firma Dr. Hans Kruse G. m. b. H., Berlin, veröffentlichte Aufsatz* obigen Titels enthält verschiedene Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten, auf die hinzuweisen ich im Interesse der beteiligten Kreise nicht unterlassen möchte.

Wenn eine Erwärmung des Speisewassers von 10 bzw. 15° C vorgesehen war und auch tatsächlich ein Versuch mit 13,5° C stattfand, so muß erklärt werden, daß solche Versuche für die Praxis vollkommen wertlos sind. Abgesehen davon, daß es in den Grenzen des Deutschen Reiches wohl sehr schwer fallen dürfte, dauernd Wasser von 10° C zu finden — am Versuchstage war es ja auch nicht möglich, solches zu verwenden, da die Eintrittstemperatur mit 13,5° C angegeben ist — so liegt die übliche Temperatur, unter der man niemals Wasser durch einen Ekonomiser schicken darf, weil sonst vorzeitig alles verrostet, zwischen 30 bis 35° C. Eine Kostenberechnung in Grenzen einer Erwärmung unter 35° C aufzustellen, ergibt ein vollkommen falsches Bild.

Des weiteren muß ich der Behauptung, daß der Vorwärmer Kablitz sich auf einen kleineren Raum als andere Fabrikate unterbringen läßt, und daß deshalb anscheinend der Firma Kruse der Auftrag erteilt sei, entgegen treten. Bisher liegt noch kein einziger einwandfreier Versuch über einen Ekonomiser Kablitz vor, der beweist, daß dieser den gewöhnlichen gußeisernen Ekonomisern gegenüber irgendwelche Vorzüge hinsichtlich Leistungsfähigkeit hat. Im Gegenteil wird dies allgemein bezweifelt, und das Versuchsergebnis läßt keinesfalls etwas anderes erkennen. Wenn für die Erwärmung von stündlich 85 000 l Speisewasser von 10 bis 15° auf 80 bis 95° C bei 300 bzw. 350° C Abgastemperatur und einer Zugstärke von 20 bis 25 mm Wassersäule eine Ekonomiserheizfläche von rd. 1400 qm vorgesehen war, so bedingt dies eine Wärmefangfläche für den Quadrat-

meter Vorwärmerheizfläche von 2900 bis 3300 WE. Jeder Feuerungstechniker wird hierzu den Kopf schütteln. Wenn man hiermit das Versuchsergebnis, und zwar eine Erwärmung von 28 960 l um 79,5° C, vergleicht, so hat der Ekonomiser tatsächlich nur 1640 WE f. d. qm Heizfläche aufgenommen.

Zugegeben, daß sich die Wärmefangfläche bei höherer Belastung etwas verbessert, so kann aber unmöglich ein Kablitz-Vorwärmer bei natürlichem Zuge f. d. qm Heizfläche 2900 bis 3300 WE aufnehmen, zumal aus den bescheidenen Betriebsergebnissen noch nicht einmal zu ersehen ist, ob die Fuchsgastemperaturen beim Ein- und Austritt aus dem Ekonomiser richtig festgestellt wurden, bzw. ob der Gaststrom richtig die Thermometer getroffen hat; es kommen Fälle vor, bei denen man durch Rechnung feststellen kann, daß der Ekonomiser mehr Wärme aufgenommen haben soll, als die Fuchsgase überhaupt enthielten. Keinesfalls ist der Schluß zulässig, daß, wenn mit 1400 qm 28 960 l um 79,5° C erwärmt werden, dann ebensogut auch 58 000 l, also mehr als das Doppelte, um 70 bis 80° C erwärmt werden sollen, so daß die Worte, „die versprochenen Leistungen beim Vollbetrieb konnten leicht erreicht werden“, in sich zusammenfallen.

Um die Leistung eines Kablitz-Ekonomisers in durchaus einwandfreier Weise beurteilen zu können, dürfte es das Richtige sein, wenn W. Gaab sämtliche Versuchs- und Betriebsangaben über Zugverhältnisse, Rauchgastemperaturen hinter den Kesseln, Rauchgasmenge usw. veröffentlicht und bei dieser Gelegenheit angibt, wie bei den Kablitz-Apparaten die Gasgeschwindigkeit richtig bemessen wird, da doch in jedem Betriebe fortgesetzt die Beanspruchung der Kessel zum Teil sehr großen Schwankungen unterworfen ist.

Braunschweig, im Juni 1912.

M. R. Schulz, Ingenieur,

öffentlich bestellter und besideter Sachverständiger.

* St. u. E. 1912, 23. Mai, S. 860/2; 30. Mai, S. 913.

Die von M. R. Schulz aufgestellte Behauptung, daß man niemals Wasser mit einer unter 30 bis 35 ° C liegenden Eintrittstemperatur durch einen Ekonomiser schicken darf, ist vollständig berechtigt, sobald es sich um Ekonomiser handelt, die nicht aus gußeisernen Röhren hergestellt und nicht gleichzeitig mit genügendem Wasserumlauf versehen sind. Der Mangel an Raum verbietet die ausführliche Auseinanderlegung der hierfür in Betracht kommenden, in der Praxis längst bekannten Gründe. Wenn aber ein Wasser mit tatsächlich nur 10 bis 15 ° C zur Verfügung steht, so wird man von den gußeisernen Ekonomiser-Systemen dasjenige mit dem besten Umlauf wählen, und dieser ist eben bei dem Kablitz-Ekonomiser vorhanden; wenn dann fernerhin, wie im vorliegenden Falle, kein Mittel zur Verfügung steht, das Wasser anderweitig auf 30 bis 35 ° C zu bringen, so muß man eben die Gefahr des Verrostens, deren geldliche Kosten dem Wärmewiedergewinn gegenüberzustellen sind, mit in den Kauf nehmen. Diese Gefahr ist m. E. wiederum bei dem Kablitz-Ekonomiser wegen seines rapiden Umlaufs am geringsten, und tatsächlich ist bis heute nach 1½-jährigem Betriebe bei 24stündigem Dauerbetrieb ein Anrosten, geschweige denn ein Verrosten selbst der ersten Rohrteile, noch nicht zu meiner Kenntnis gekommen. Auf Grund der geringen

Wasser-Eintrittstemperatur und der hierfür bekannten großen Gefahr des Verrostens für schmiedeiserne Ekonomiser kamen in vorliegendem Falle nur gußeiserne Ekonomiser in Frage, und wegen des geringen zur Verfügung stehenden Platzes fiel die Wahl zwischen gußeisernen Ekonomisern auf den Kablitz-Ekonomiser, der auf 49,5 qm Grundfläche 1400 qm Heizfläche unterbringen konnte.

Wenn M. R. Schulz die tatsächliche Aufnahme von nur 1640 WE f. d. qm Ekonomiser-Heizfläche bemängelt, so übersieht er leider, daß der unter Mitwirkung von Werksbeamten ausgeführte Versuch infolge einer Störung in der Gaszufuhr nicht als vollgültiger und nach jeder Richtung hin einwandfreier Versuch anzusehen ist; nur aus diesem Grunde habe ich keine Veranlassung, sämtliche Versuchsziffern anzugeben, vielmehr begnüge ich mich mit der bereits durch meinen Aufsatz getätigten Feststellung, daß es auch für mit Hochofengas oder mit Abhitze betriebene Dampfkessel immer noch von großem Vorteil ist, überhaupt Ekonomiser einzubauen. Ob dann ein Kablitz- oder ein Schulz- oder ein anderer Ekonomiser gewählt wird, mag und muß in jedem einzelnen Falle abhängig von den vorhandenen Verhältnissen entschieden werden.

Düsseldorf-Oberkassel, im Juni 1912.
Franz Karl W. Gaab.

Umschau.

Versuche über die Wirksamkeit des Harmet-Verfahrens zum Dichten von Blöcken.

Auf Anregung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten und im Einverständnis mit der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ in Bruckhausen als Antragsteller haben Professor E. Heyn und Professor O. Bauer eingehende Versuche über die Wirksamkeit des Harmet-Verfahrens angestellt.* Die vergleichenden Untersuchungen, die im Martinbetriebe der genannten Gewerkschaft ausgeführt wurden, bezweckten, den Einfluß des Harmet-Verfahrens festzustellen:

- a) auf die Lunkerbildung und Seigerung beim Guß großer Blöcke,
- b) auf die Festigkeitseigenschaften von Walzerzeugnissen (Profileisen) aus gepreßtem und nichtgepreßtem Material.

Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Eisensorten:

Mittelhartes Flußeisen (Material A),
Hartstahl („ B),
Nickelhartstahl („ C).

Die Zusammensetzung der drei Eisensorten geht aus folgender Zahlentafel hervor:

Material	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Ni %
A	0,21	0,20	0,73	0,023	0,031	0,053	—
B	0,34	0,25	0,78	0,026	0,034	0,054	—
C	0,28	0,13	0,71	0,020	0,025	0,065	1,78

Von jedem Material wurden je vier Blöcke im Einzelgewicht von etwa 3000 kg aus ein und derselben Charge gegossen. Von diesen wurden zwei Blöcke (der erste und

vierte) nach dem Harmet-Verfahren gepreßt und zwei Blöcke (der zweite und dritte) nicht gepreßt. Je ein gepreßter und ein nichtgepreßter Block diente zur Untersuchung nach a) auf Lunkerbildung und Seigerung; die anderen Blöcke wurden zu I-Trägern ausgewalzt, mit denen Festigkeitsprüfungen nach b) ausgeführt wurden.

Die Erzeugung der zu prüfenden Materialien geschah im laufenden Betriebe des Martinstahlwerks in Bruckhausen im basischen Martinofen. Die Herstellung der Blöcke und I-Träger von Beginn des Gusses bis zur Beendigung des Auswalzens und Zersägens der Träger erfolgte unter Beaufsichtigung und Leitung der Verfasser. Alle Blöcke, gleichgültig ob sie später zum Pressen gelangten oder nicht, wurden aus ein und derselben Pfanne hintereinander in gleicher Weise in Harmet-Kokillen unter Verwendung eines besonderen Ueberlauftrichters (vgl. Abb. 1) gegossen. Ueber das Harmet-Verfahren selbst haben wir bereits an verschiedenen Stellen* eingehend berichtet.

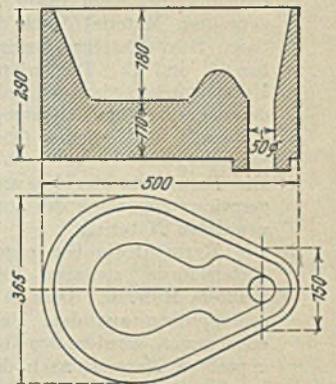


Abbildung 1. Ueberlauftrichter.

* St. u. E. 1901, 15. Aug., S. 857; 1902, 15. Sept., S. 1238; 1906, 1. Jan., S. 42; 15. März, S. 345; 15. Mai, S. 628; 1908, 22. Juli, S. 1057; 4. Nov., S. 1601; 1909, 3. Febr., S. 190.

* Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt 1912, I. Heft, S. 1/76.

Zahlentafel I. Versuchsergebnisse.

Material	Nicht gegläht			Gegläht		
	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Querschnittsverminderung %	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Querschnittsverminderung %
Material A (Kopf).						
Nicht gepreßt . . .	38,95	—*	—*	43,40	[22,0]**	[44,0]**
Gepreßt	46,80	28,8	43,5	47,00	30,1	52,5
Material B (Kopf).						
Nicht gepreßt . . .	57,75	20,9	36,5	57,85	23,5	37,5
Gepreßt	57,85	[22,4]**	36,0	57,25	21,3	38,0
Material C (Kopf).						
Nicht gepreßt . . .	50,35	—*	—*	49,45	4,9	—†
Gepreßt	56,95	23,7	40,5	57,45	21,8	48,0

Betreffs der Einzelheiten der umfangreichen Untersuchungen sei auf die Quelle verwiesen. Das Gesamtergebnis ihrer Arbeiten fassen die Verfasser folgendermaßen zusammen.

1. Durch das Preßverfahren ist die Lunkerbildung verhindert worden, während die nichtgepreßten Blöcke starke Lunkerbildung zeigen.
2. Die Lunker in den nichtgepreßten Blöcken geben in den gewalzten Trägern Veranlassung zur Entstehung von Schweißnähten im Steg. Diese Schweißnähte sind im Kopfe sämtlicher Träger aus den nichtgepreßten Blöcken durch die Aetzprobe nachweisbar. Am stärksten treten sie auf bei Material C, am schwächsten bei Material B.
3. Die Wirkung dieser Schweißnähte muß sich beim Zugversuch besonders in den Querproben aus dem Trägersteg bemerkbar machen. Dies wird bestätigt durch die Uebersicht Zahlentafel I, welche die Mittelwerte für die Bruchgrenze, Dehnung, auf eine Meßlänge von $5,65\sqrt{f}$, und Querschnittsverminderung der Zugproben aus den Kopfen der Träger (Steg, quer) enthält. Bei dem Stahl B waren die im nichtgepreßten Material durch die Aetzproben feststellbaren Schweißstellen geringer als bei den Materialien A und C. Dementsprechend sind auch die Unterschiede zwischen den Festigkeitseigenschaften des gepreßten und nichtgepreßten Materials B im Kopfe des Trägers (Steg, quer) nicht so scharf ausgeprägt.
4. Die Ergebnisse der Zugversuche sprechen im allgemeinen zugunsten des aus den gepreßten Blöcken gewalzten Materials.
5. Die Kerbschlagproben ergaben keine wesentlichen Unterschiede zwischen gepreßtem und nichtgepreßtem Material. Dies ist erklärlich, da die Kerbschlagproben aus dem Flansche, also an Stellen entnommen wurden, wo die Schweißnähte im ungepreßten Material nach der Aetzprobe nicht vorhanden waren.
6. Die Biegeproben, die nur aus den Trägerteilen entnommen wurden, die der Blockmitte entsprachen, liefern keine wesentlichen Unterschiede zwischen gepreßtem und nichtgepreßtem Material. Auch dies ist erklärlich, da die Schweißstellen, die die Proben beeinflussen können, im Kopfe der Träger und nicht in dem mittleren Teil liegen.
7. Die bei 350°C ausgeführten Biegeproben ergaben etwas höhere Biegegröße bei den nichtgepreßten als

* Außerhalb der Teilung gerissen.

** Eine von den beiden Proben außerhalb der Teilung gerissen.

† Nichtgemessen wegen Spaltung im Bruch.

bei den gepreßten Materialien. Auch diese Proben sind aus dem der Blockmitte entsprechenden Trägerteil entnommen, zeigen also auch nicht den Einfluß der Schweißnähte an, da an diesen Stellen keine Schweißnähte feststellbar waren.

8. Aus vorstehendem geht hervor, daß die Wirkung des Pressens der Blöcke hauptsächlich in der Beseitigung der Lunker und von davon herrührenden Schweißnähten liegt. Dort, wo Schweißnähte infolge Lunkerbildung nicht vorhanden sind, ist ein wesentlicher Unterschied in den Festigkeitseigenschaften gepreßten und nichtgepreßten Materials nicht vorhanden.

9. Die von der Oberfläche der Träger aus Nickelstahl C ausgehenden Längsrisse treten sowohl im gepreßten als auch im nichtgepreßten Material zutage. Sie können also keine Folge des Preßverfahrens sein, sondern müssen in der Eigenart des Materials und seiner sonstigen Behandlung liegen.

Kalt verdrehte Einlageeisen für Eisenbetonzwecke.

Die Frage der Streckgrenze der Einlageeisen ist für Eisenbeton-Konstruktionen ihrer Natur nach recht wesentlich, da ihr Wert bekanntlich ausschlaggebend für den Entwurf ist. Ein normales Flußeisen mit hoher Streckgrenze besitzt nun bei dem dazugehörigen hohen Kohlenstoffgehalt meist eine ungenügende Zähigkeit. In Amerika hat man deshalb die betreffenden Anforderungen durch Anwendung eines ursprünglich weichen Materials mit mäßigen Festigkeitsziffern, dem erst durch Kaltbearbeitung die gewünschten Eigenschaften verliehen worden, zu erfüllen gesucht und diesen Zweck auch erreicht, zu schließen wenigstens aus den Mitteilungen von Jesse J. Shuman*, ferner aus der Zahl der Bauausführungen und der Werke, die die Anfertigung solcher Erzeugnisse aufgenommen haben. Die Kaltbearbeitung verringert mit Erhöhung der Elastizitätsgrenze in erster und der Bruchbelastung in zweiter Linie natürlich die Dehnung. Immerhin behält das Material, z. B. bei Verdoppelung seiner Streckbelastung, noch genügend Zähigkeit, um kalt die Biegeprobe von 180° mit einem Krümmungsradius gleich der Seitenlänge des ursprünglichen Quadratischeisens auszuhalten. Vermieden muß es natürlich werden, daß die Einlagen auf der Baustelle durch Warmbearbeitung etwa ausgeglüht werden. Die Anzahl der Verwindungen ist dem verwendeten Ausgangsmaterial anzupassen, und nach Angaben von J. Shuman ist eine Windung auf 5 bis 7 Seitenlängen zu wählen. Bei der Bearbeitung gänzlich unverändert bleibt die mittlere Faser, der Stab behält die ursprüngliche Länge und liegt auch in den angewandten Maschinen (s. Abb. 1) lose in dem angetriebenen Spannfutter ohne die Neigung, sich herauszuziehen. Am meisten gedehnt werden die äußeren Teile des Querschnittes; so ergibt sich auch, daß bei gleicher Windungszahl, bezogen auf die Seitenlänge des Ausgangsquadrats, schwächere Stäbe eine größere mittlere Dehnung und damit ein schnelleres Steigen der Härte zeigen als starke. Die Streckgrenze des Materials soll für $\frac{1}{2}$ "-Quadratischeisen und kleiner bei etwa 45,7 kg/qmm, für $\frac{5}{8}$ " bis 1"-Quadratischeisen bei 42,2 kg/qmm und für stärkere Eisen bei etwa 38,7 kg/qmm

* Proceedings of the The American Society for Testing Materials 1907, S. 434/44.

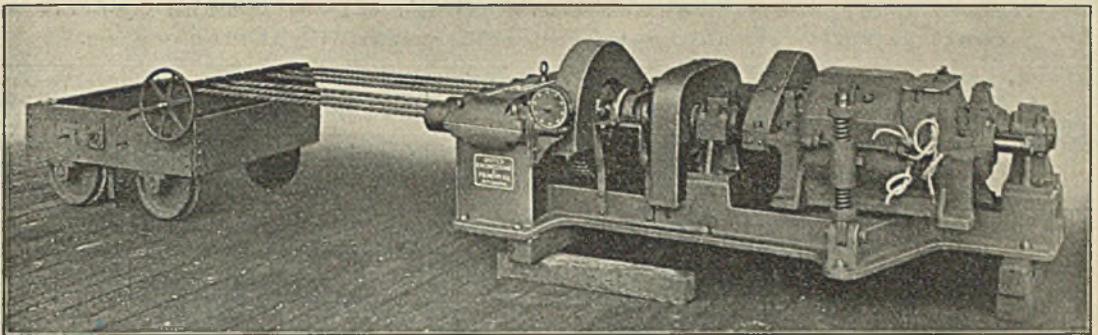


Abbildung 1. Maschine zum Kaltverwinden von Quadratischeisen für Eisenbetonzwecke.

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Zerreißversuchen mit glatten und kalt verschieden stark verwundenen Quadrateisen für Eisenbetonzwecke.

Material	Größe des Quadrat-eisens	Verwindungen auf 1 m	Streckgrenze in kg/qcm			Bruchbelastung in kg/qcm			Dehnung auf 203 mm Meßlänge in %		Querschnittsverminderung in %		Streckgrenze in % der Bruchbelastung	
			Glatt	Verwunden	Erhöhung in %	Glatt	Verwunden	Erhöhung in %	Glatt	Verwunden	Glatt	Verwunden	Glatt	Verwunden
Welches Siemens-Flußblei*	1/2"	9,8	2193	3234	47,4	3261	4499	37,9	33,0	8,0	74,0	70,8	67,2	71,9
	1/2"	16,4	2193	4274	94,9	3318	4780	44,1	32,5	5,8	68,7	59,0	66,1	89,4
	1/2"	22,9	2193	4837	120,5	3233	5342	65,2	37,5	6,8	73,0	67,0	67,8	90,5
	1/2"	29,5**	2193	4724	115,4	3318	5005	60,8	34,0	5,0	74,5	28,6	66,1	94,4
Stemens-Martin-Flußblei mit 0,15 bis 0,25 % Kohlenstoffgehalt †	3/8"	6,56	2908	4067	39,8	4288	4436	3,4	27,1	16,2	64,8	64,8	67,9	91,8
	3/8"	11,5	2908	4756	63,5	4288	4929	14,9	27,1	8,1	64,8	61,2	67,9	90,5
	3/8"	16,4	2908	5151	77,2	4288	5225	21,9	27,1	6,3	64,8	60,4	67,9	98,7
	3/8"	21,3	2908	5348	83,9	4288	5423	26,5	27,1	5,9	64,8	55,2	67,9	98,6
	1/2"	3,3	2644	3745	41,6	4176	4246	1,7	20,9	20,5	62,1	63,4	63,4	88,3
	1/2"	8,2	2644	4747	79,5	4176	4872	16,7	29,9	9,9	62,1	57,1	63,4	97,5
	1/2"	11,5	2644	4997	89,0	4176	5137	23,0	29,9	6,2	62,1	44,5	63,4	97,4
	1/2"	14,8	2644	5262	99,0	4176	5317	27,4	29,9	6,2	62,1	57,8	63,4	99,1
	3/4"	1,6	2487	3395	36,5	4018	4006	0,3	32,1	28,7	56,9	59,7	62,0	84,6
	3/4"	4,9	2487	4477	80,0	4018	4577	13,9	32,1	9,4	56,9	47,2	62,0	97,8
	3/4"	6,6	2487	4539	82,5	4018	4742	18,0	32,1	8,1	56,9	49,1	62,0	95,8
	3/4"	8,2	2487	4781	92,2	4018	4865	21,0	32,1	7,5	56,9	50,5	62,0	98,2
	1"	1,6	2430	3599	48,1	4160	4167	0,2	33,7	19,3	53,5	55,5	58,4	86,3
	1"	3,3	2430	4158	71,2	4160	4520	8,7	33,7	14,3	53,5	43,4	58,4	92,1
	1"	4,9	2430	4539	86,8	4160	4742	14,0	33,7	8,1	53,5	49,1	58,4	95,7
	1"	6,6	2430	4761	96,0	4160	4960	19,2	33,7	8,7	53,5	41,3	58,4	96,0
1 1/4"	1,0	2225	3260	46,5	3887	3896	0,2	33,9	31,2	57,3	58,8	57,3	83,7	
1 1/4"	2,5	2225	4015	80,5	3887	4300	10,6	33,9	20,8	57,3	60,0	57,3	93,4	
1 1/4"	4,1	2225	4629	108,2	3887	4751	22,1	33,9	10,6	57,3	43,1	57,3	97,5	
1 1/4"	6,56	2225	4854	118,1	3887	4947	27,3	33,9	9,7	57,3	44,6	57,3	98,3	
Stemens-Martin-Flußblei mit 0,25 bis 0,30 % Kohlenstoffgehalt †	3/8"	6,56	3249	4958	52,6	5251	5471	4,2	24,9	13,7	54,6	55,6	61,8	90,7
	3/8"	11,5	3249	5545	70,7	5251	5837	11,2	24,9	9,3	54,6	54,3	61,8	95,1
	3/8"	16,4	3249	5911	82,0	5251	6204	18,1	24,9	5,9	54,6	44,5	61,8	95,3
	3/8"	21,3	3249	6253	92,5	5251	6326	20,5	24,9	5,6	54,6	37,2	61,8	98,9
	1/2"	3,3	3205	4396	37,2	5075	5145	1,4	24,0	18,1	55,6	55,4	63,2	85,5
	1/2"	8,2	3205	5379	67,8	5075	5741	13,1	24,0	11,7	55,6	51,9	63,2	93,8
	1/2"	11,5	3205	5782	80,3	5075	5965	17,5	24,0	7,1	55,6	48,1	63,2	96,8
	1/2"	14,8	3205	5976	86,5	5075	6139	21,0	24,0	5,6	55,6	35,6	63,2	97,5
	3/4"	1,6	2889	4104	42,1	5017	5029	0,2	26,8	18,7	52,6	50,3	57,6	81,7
	3/4"	4,9	2889	4920	70,3	5017	5374	7,1	26,8	14,9	52,6	51,9	57,6	91,6
	3/4"	6,6	2889	5058	75,2	5017	5512	9,9	26,8	12,5	52,6	41,0	57,6	91,8
	3/4"	8,2	2889	5258	82,1	5017	5706	13,7	26,8	9,6	52,6	38,6	57,6	92,3
	1"	1,6	2689	3977	47,9	4806	4947	2,9	25,6	18,4	32,8	33,3	55,9	80,5
	1"	3,3	2689	4859	80,7	4806	5213	8,3	25,6	10,6	32,8	24,5	55,9	93,2
	1"	4,9	2689	5038	87,4	4806	5469	13,8	25,6	7,1	32,8	20,9	55,9	92,0
	1"	6,6	2689	5458	103,0	4806	5560	15,7	25,6	6,2	32,8	18,0	55,9	98,2
1 1/4"	1,0	2712	4170	53,7	5082	4990	1,8	27,1	24,3	32,8	17,6	53,4	83,7	
1 1/4"	2,5	2712	4745	74,6	5082	5352	5,3	27,1	14,8	32,8	18,5	53,4	88,6	
1 1/4"	4,1	2712	4815	77,8	5082	5585	9,9	27,1	9,0	32,8	16,3	53,4	86,4	
1 1/4"	5,9	2712	5285	94,9	5082	5699	12,2	27,1	7,8	32,8	12,4	53,4	92,8	

* Diese Versuchsreihe und Zahlentafel 2 nach Shuman s. a. O. ** Bei stärkerer Verwindung erfolgt Bruch. † Versuchsreihen eines amerikanischen Freundes, dem wir auch die anderen Unterlagen verdanken.

Zahlentafel 2. Ergebnisse von Zerreiversuchen mit glatten und jeweils günstigst kaltverwundenen Quadrasteisen für Eisenbetonzwecke.

Material	Größe des Quadrat-eisens	Verwin-dungen auf 1 m	Streckgrenze in kg/qcm			Bruchbelastung in kg/qcm			Dehnung auf 203 mm Meß-länge in %		Querschnitts-verminderung in %		Streckgrenze in % der Bruch-belastung	
			Glatt	Ver-wunden	Er-hhung in %	Glatt	Ver-wunden	Er-hbung in %	Glatt	Ver-wunden	Glatt	Ver-wunden	Glatt	Ver-wunden
Siemens-Martin-Flueisen	1/2''	16,4	2671	4077	52,6	4302	6468	50,3	27,3	5,3	64,0	11,6	62,1	63,0
	1/2''	16,4	2643	4218	59,6	4246	6411	51,0	28,8	5,3	65,2	31,5	62,2	65,8
	5/8''	11,5	2399	4218	75,8	4124	5304	28,6	27,5	6,3	62,5	55,2	58,2	79,5
	5/8''	11,5	2452	4111	67,7	4093	5347	30,6	31,3	8,0	61,1	53,7	59,9	76,9
	3/4''	8,2	2191	3712	69,4	4009	4898	22,2	31,0	7,5	61,2	46,5	54,7	75,8
	3/4''	8,2	2416	3921	62,3	4011	4872	21,5	28,8	7,5	59,7	44,8	60,3	80,5
	7/8''	6,6	2507	4637	85,0	4270	5491	28,6	30,0	6,5	60,5	27,6	58,7	84,4
	7/8''	6,6	2460	4279	73,9	4178	5032	20,4	29,0	8,3	50,3	45,7	58,9	85,0
	1''	5,7	2328	4072	74,9	4037	4744	17,5	31,0	9,0	52,5	43,1	57,7	85,8
	1''	5,7	2345	3821	62,9	4152	5083	22,4	30,8	6,0	54,0	26,8	56,5	75,2
	1 1/8''	4,9	2711	4650	71,5	4834	5804	21,5	32,5	7,8	49,3	14,8	56,0	80,1
	1 1/8''	4,9	2274	5125	77,1	3947	5102	29,2	32,3	5,3	60,7	14,6	57,6	78,9
	1 1/4''	4,9	2372	4375	84,4	3905	4843	24,0	30,0	7,8	46,7	30,7	60,7	90,3
	1 1/4''	4,9	2316	4017	73,4	3923	5156	31,4	32,0	6,3	52,0	24,6	59,0	77,9

liegen bei einer Bruchdehnung von rd. 5 % auf 203 mm Meßlänge, von rd. 12 % auf 51 mm Meßlänge bezogen.

Zur weiteren Veranschaulichung geben Zahlentafel 1 und 2 Prüfungsergebnisse für verschiedene Materialqualitäten und verschieden starke Verwindungen. Für Eisenbetonbauten erscheint die Verwendung so vorbereiteter Einlagen besonders zweckmäßig, weil ohne Vergrößerung des Materialaufwandes durch die Oberflächen-gestaltung rein mechanisch die Verbindung zwischen Eisen und Beton wesentlich verbessert wird. Gegenüber in ähnlicher Weise warm gestalteten Formen ergibt die kalte Verwindung aber auch physikalisch eine Vergrößerung der Haftspannung, da bei der Kaltbearbeitung aller Walz-sinter von den Stäben entfernt wird. Zugleich ist das kalte Verwinden eine scharfe Materialprobe, bei der sich etwaige Ungleichmäßigkeiten desselben sofort durch Unregelmäßigkeit der Schraubelinie kennzeichnen. Der Phosphorgehalt des für diese Verarbeitung geeigneten Materials soll nicht mehr als 0,04 bis 0,06 % betragen.

Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.

Dem kürzlich erschienenen Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie im Jahre 1911 entnehmen wir nachstehende Angaben:

Die ordentliche Sitzung des Kuratoriums hat am 9. Mai 1911 im Senatssitzungszimmer der Königlichen Technischen Hochschule in Charlottenburg stattgefunden. Ihr waren am Tage vorher eine Sitzung des Vorstandes in Gemeinschaft mit den Obmnnern der Kommissionen und eine Sitzung des Vorstandes allein vorausgegangen.

An Stelle der ausscheidenden Mitglieder wurden für die nächste dreijährige Amtszeit in die Kommission für Berg- und Hüttenwesen für Direktor Dr.-Ing. Gillhausen Bergakademiedirektor Geheimer Bergrat Professor Fischer und an Stelle des letzteren Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Dr.-Ing. Dr. mont. Wüst als Obmann gewählt, weil es zweckmäßig erschien, hier zur Abwechslung einen Hüttenmann mit dem Amt als Obmann dieser Kommission zu betrauen.

Zu der Sitzung des Kuratoriums waren erschienen: 11 Vertreter der Technischen Hochschulen, 3 Vertreter der Bergakademien und 9 Vertreter der Industrie, zusammen 23 Kuratoriumsmitglieder, ferner auf besondere Einladung Professor Thomann in Vertretung des behinderten Obmanns der Kommission für Maschinen-Ingenieurwesen, Direktors Dr.-Ing. Gillhausen, der Obmann der Kommission für chemische Technik, Geheimer

Regierungsrat Professor Dr. Witt und der Obmann der Kommission für Elektrotechnik, Geheimer Hofrat Professor Dr. Dr.-Ing. E. Arnold.

Auf Antrag des Vorstandes wurde dem Deutschen Museum in München wie in den früheren Jahren ein Beitrag von 2000 .M bewilligt.

Von den Berichten über den Fortgang der mit Stif-tungsmitteln ausgeführten Arbeiten seien nachstehende wiedergegeben:

1. Bericht von Professor H. Junkers in Aachen über Versuche, betreffend Diagramm der Gasmachine.

Die experimentellen Arbeiten im Berichtsjahre waren im einzelnen folgende: Nach tunlichster Verbesserung der Druckindizierung wurde eine größere Reihe Pen-delversuche an der bereits früher beschriebenen Ver-suchsmaschine* mit freiliegenden Kolben durchge-führt, zuerst mit einem Zylinder von 400 mm Durch-messer, dann von 200 mm Durchmesser, wobei Drücke bis 85 at und Kolbengeschwindigkeiten bis 10 m/sek erreicht wurden. Zur Ausfllung von Lücken in früheren Versuchen wurde noch eine Reihe von Bomben-versuchen an obiger Versuchsmaschine ausgeführt, teils mit, teils ohne nach der Entzündung durch Explosion einer Knallquecksilberpatrone eingeleitete Durchwirbelung der Gase, sowie Versuche über die Wärmeabgabe elek-trisch geheizter Drähte von verschiedener Dicke und Anordnung an einen vorbeistreichenden Luftstrom von verschiedener Geschwindigkeit und verschiedenem Drucke. Das gesamte bisherige Versuchsmaterial befindet sich zwecks Veröffentlichung in Bearbeitung. Die Fertig-stellung wird aber noch mehrere Monate in Anspruch nehmen. Nach Drucklegung wird die Abhandlung der Jubiläums-Stiftung zugestellt werden.

2. Bericht des Geheimen Regierungsrats Professors Dr. Dr.-Ing. F. Wüst in Aachen über den

Fortgang der Untersuchungen des Einflusses der Fremd-körper auf die Eigenschaften des giebaren Eisens.

Die im letzten Bericht** in Aussicht gestellten Ver-ffentlichungen über den Einfluß des Kohlenstoffs und Mangans auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens sind noch nicht erfolgt, da es zweckmäßig erschien, erst die Resultate der Untersuchungen über den Einfluß von Phosphor und Schwefel abzuwarten, welch letztere in einigen Monaten beendet sind. Die Einwirkungen, die

* Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1105; 1910, 31. Aug., S. 1530.

** Vgl. St. u. E. 1911, 5. Juli, S. 1105.

Phosphor und Schwefel auf die Schwindung des Gußeisens ausüben, sind festgestellt; im Gange sind Untersuchungen des Einflusses dieser beiden Fremdkörper auf die magnetischen und elektrischen Eigenschaften.

3. Bericht von Professor R. Schöttler in Braunschweig über seine

Versuche über die Biegung gußeiserner Stäbe.

Die vorliegende Arbeit* ist beendet. Der Bericht darüber soll im Sommer dieses Jahres in den „Mitteilungen über Forschungsarbeiten“ veröffentlicht werden.

4. Bericht von Professor K. Friedrich in Breslau über

Thermische Untersuchungen von Hüttenprodukten und Hüttenprozessen.

Aus Stiftungsmitteln konnte nur eine Arbeit zum Abschluß gebracht werden; sie betrifft die thermische Dissoziation von einfachen und zusammengesetzten natürlichen Karbonaten und wird demnächst unter dem Titel „Thermische Daten zu den Röstprozessen IV“ in der „Metallurgie“ im Druck erscheinen. In Vorbereitung befindet sich eine Publikation über die Oberfläche des Erstarrungskörpers des Systemes Kobalt-Nickel-Arsen. Nach Fertigstellung dieser Arbeit werden die seinerzeit bewilligten Mittel erschöpft sein.

5. Bericht des Vorsitzenden des Eisenbetonausschusses der Jubiläums-Stiftung, Baudirektor Professor Dr. Jung von Bach in Stuttgart, über die

Tätigkeit des Eisenbeton-Ausschusses.

Im vergangenen Jahre sind die Versuche über die Widerstandsfähigkeit des Betons in der Druckzone von Plattenbalken zu Ende geführt worden. Sie erstrecken sich auf Balken mit 1000 und 1500 mm Plattenbreite. Außerdem wurden noch Versuche mit sechs Balken durchgeführt, welche Einlagen in der Druckzone besitzen. Der Bericht über diese Versuche ist fertiggestellt und wird voraussichtlich bis Mitte des Jahres im Druck erscheinen. In der Durchführung begriffen sind Versuche mit exzentrisch belasteten Prismen.

6. Bericht von Professor Dr. Schenck in Breslau über die

Untersuchungen zur Theorie des Hochofenprozesses.

Im Berichtsjahr ist die Einwirkung von reinem Kohlenoxyd sowie von Mischungen des Kohlenoxyds mit Kohlensäure auf reines und auf kohlenstoffhaltiges Eisen bei hohen Temperaturen, und zwar in dem Gebiet 800 bis 1100 ° C, untersucht worden. Zu diesem Zweck sind viele Hunderte von Einzelmessungen des Druckes und von Analysen des Gases im Gleichgewichtszustande durchgeführt worden. Zunächst wurde eine gasanalytische Methode ausgearbeitet, welche es gestattete, kleine Gas-mengen mit großer Genauigkeit auf ihre Zusammensetzung hin zu untersuchen. Diese Methode ist während des letzten Jahres bei allen Analysen benutzt worden. Die geringsten Komplikationen waren oberhalb 900 ° C zu erwarten, da dort die Gleichgewichte zwischen den kohlenstoffhaltigen Mischkristallen des Eisens und dem Ferrit in Wegfall kommen. Es hat sich nun gezeigt, daß man bei der Einwirkung von Kohlenmonoxyd-Kohlendioxydgemisch auf kohlenstoffreies oder kohlenstoffhaltiges Eisen immer auf die gleichen Endprodukte gerät, mögen die Anfangsdrücke der Gase sein, wie sie wollen, stets wird aus den festen Produkten ein Gemisch von Eisenoxydul und Zementit gebildet, welches sich mit den Gasen in ein bivalentes Gleichgewicht einstellt. Bei den verschiedensten Enddrücken der Gase hat sich das gleiche ergeben. Der Nachweis der Zusammengehörigkeit der verschiedenen Analysen und Gasdruckbestimmungen wurde durch die mathematische Analyse geliefert. Es konnte gezeigt werden, daß diese Werte alle einer Kurve von der Form

$$\frac{X^5}{(1-X)^4} P = K$$

angehören. Für alle einzelnen Untersuchungen ergab sich derselbe Wert der Konstanten. Wenn man die Zusammensetzung X und den Druck P als Koordinaten wählt, liegen alle beobachteten Punkte in der graphischen Darstellung der Ergebnisse auf einer Hyperbel höherer Ordnung, der Isotherme des Gleichgewichts Fe O, Fe₂ C, CO, CO₂. Zur Erläuterung dieser Tatsachen sei eine Messungsreihe wiedergegeben:

Druck	Temperatur 1001° C Prozentgehalt an Kohlenoxyd	log K
775 mm	85,70	5,93284
715 „	86,90	6,08033
711,8 „	86,70	6,04706
376 „	88,70	6,10247
150 „	90,30	6,00846

Die Einwirkung von reinem Kohlenoxyd bei den hohen Temperaturen auf Ferrit führt zu ähnlichen Werten, aber zur vollen Sicherung der Ergebnisse sind noch weitere Untersuchungen erforderlich. Das System Eisenoxydul-Zementit scheint auch in dem Temperaturgebiete 800 bis 900 ° C dasjenige zu sein, dem alle Reaktionen zustreben. Bei der Kompliziertheit der dort herrschenden Verhältnisse sind aber ebenfalls noch Messungen nötig, ehe man ein abschließendes Urteil fällen kann.

Sehr merkwürdige Ergebnisse zeigt die Einwirkung von einem Gemisch aus gleichen Teilen von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd auf Eisen in der Gegend von 700 ° C. Es trat eine sehr starke Absorption ein; es kam zu der Einstellung eines niedrigen Enddruckwertes von rund 200 mm. Die Zusammensetzung des Gases ergab sich ähnlich, wie man es erwarten durfte, wenn sich ein Gleichgewicht von Eisen mit Eisenoxydul eingestellt hätte. Die starke Absorption deutete darauf hin, daß es zur Abscheidung von Kohlenstoff gekommen war, denn ein Karbid konnte sich nicht abgeschieden haben, weil dessen Gegenwart eine sehr starke Anreicherung des Kohlenoxyds in dem Gasgemisch bedingt haben würde. Das gewöhnliche Spaltungsprodukt des Kohlenoxyds, amorphe Kohle, konnte nicht vorliegen, weil deren Reaktionsdrücke sehr viel höher liegen als der beobachtete. Dagegen liegt der beobachtete Druck in nächster Nähe desjenigen, welchen man bekommt, wenn man Eisenoxydul durch graphitischen Kohlenstoff zu reduzieren versucht. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Bedingungen aufgefunden worden sind, bei denen sich direkt Graphit aus den gasförmigen Oxyden des Kohlenstoffes ausscheidet, ein gewiß nicht uninteressantes Resultat, welches weiter zu verfolgen lohnt. Weitere Untersuchungen nach dieser Richtung sind bereits in Angriff genommen worden.

Eine Veröffentlichung der Ergebnisse ist noch nicht erfolgt, weil es notwendig schien, die ganze Untersuchung im Zusammenhange wiederzugeben. Es liegt die Absicht vor, sie in vollem Umfange in den Abhandlungen der Deutschen Bunsen-Gesellschaft als Monographie erscheinen zu lassen.

(Forts. folgt.)

Preis Ausschreiben der Adolf von Ernst-Stiftung.

Von genannter Stiftung an der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart ist folgendes Preis Ausschreiben erlassen worden:

„Es wird eine kritische Abhandlung verlangt über neuere Bremsrichtungen bei Hebezeugen unter eingehender Erörterung der jeweils Einfluß nehmenden Konstruktions- und Betriebsverhältnisse.

Die Darstellung muß die Anforderungen, die sich durch die gesteigerten Arbeitsgeschwindigkeiten ergeben haben, sowie die Lüken, die nach dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse bestehen, deutlich hervortreten lassen. Soweit es dem Bewerber möglich ist, sollen die Grundlagen für die Berechnung von Bremsrichtungen durch Versuche erweitert werden.“

Gemäß der Verfassung der Stiftung gelten für die Preis Ausschreibung folgende Bestimmungen: Die Arbeiten,

* Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1106.

die in deutscher Sprache abgefaßt sein müssen, sind spätestens am 1. Juli 1914 an das Rektorat der Technischen Hochschule in Stuttgart abzuliefern. Jede Arbeit ist mit einem Kennwort zu versehen und ihr ein Zettel mit dem Namen und dem Wohnort des Verfassers in versiegeltem Umschlag beizugeben, der als Aufschrift das gleiche Kennwort trägt. Die Bewerbung ist nur an die Bedingung geknüpft, daß der Bewerber mindestens zwei Semester der Abteilung für Maschineningenieurwesen einschließlich der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Stuttgart als ordentlicher oder außerordentlicher Studierender angehört hat. Das Preisgericht besteht aus sämtlichen Mitgliedern des Abteilungskollegiums. Den Preis in der Höhe von 1600 M. erteilt das Preisgericht. Dasselbe ist, wenn die Arbeit den Anforderungen nicht vollentspricht, berechtigt, einen Teil des Preises als Anerkennung zu verleihen. Die mit dem Preise bedachte Arbeit ist vom Verfasser spätestens binnen Jahresfrist zu veröffentlichen.

Zum 100jährigen Bestehen der Firma Jacques Piedboeuf, G. m. b. H.

Am Montag, den 8. Juli d. Js., feierte die auf dem Gebiete des Dampfkesselbaues rühmlichst bekannte Firma

Piedboeuf auf ihrem Werke zu Jupille in Belgien das Fest ihres hundertjährigen Bestehens.

Zu der Feier waren neben dem belgischen Arbeitsminister Hubert, dem Statthalter der Provinz und den Vertretern verschiedener Behörden zahlreiche Ehrengäste erschienen. In seiner Festrede gab der Vorsitzende des Verwaltungsrats Regnier einen kurzen Ueberblick über die Entwicklungsgeschichte des Unternehmens, das von Jacques Paschal Piedboeuf, einem einfachen Schlosser, im Jahre 1812 mit wenig Mitteln in dem damals noch völlig unbedeutenden Orte Jupille an der Maas begründet worden war. 1833 schuf Jacques Piedboeuf mit weitausschauendem Blick ein Zweigunternehmen in Aachen. Nach seinem im Jahre 1839 erfolgten Hinscheiden übernahm sein Bruder Jean Paschal die Leitung der Werke. 1862 wurde unter ihm die belgische Anlage wesentlich erweitert und im folgenden Jahre in Düsseldorf ein neues Werk gegründet. Ihm folgte in der Leitung Jean Théodore Piedboeuf. Auch unter ihm und seinen Nachfolgern haben die vereinigten Werke in erfreulicher Weise weiter an Bedeutung zugenommen.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

2. Sitzung der Chemikerkommission vom 23. März 1912 in Düsseldorf.

Die 2. Sitzung der erweiterten Chemikerkommission, zu der alle deutschen Hüttenwerke, die über ein größeres Laboratorium verfügen, sowie sämtliche deutschen Kokereien eingeladen waren, fand am 23. März 1912 in Düsseldorf statt. Die Sitzung hatte sich einer außerordentlich großen Teilnahme von Vertretern zahlreicher Hüttenwerke und Kokereien sowie auch von Vertretern der reinen Wissenschaft zu erfreuen. Die Tagesordnung umfaßte folgende Punkte:

1. Ueber die Prüfung der Kokerei-Rohgase auf ihren Gehalt an Nebenerzeugnissen (Berichterstatter: E. Jenkner, Hubertshütte).
2. Ueber Kohlenanalysen und Heizwertbestimmungen (Berichterstatter: A. Wencélius, Naney).
3. Besonderheiten bei der Analysenberechnung von eisenärmeren Magneteisensteinen, die angereichert werden sollen (Berichterstatter: A. Vita, Friedenshütte).
4. Ueber die Vorbereitung von Erzproben zur Analyse (Berichterstatter: Ferd. Fischer, Bruokhausen).
5. Ueber die Bestimmung von Schlackeneinschlüssen im Stahl (Metallographischer Teil, Berichterstatter: G. Mars, Düsseldorf-Rath; Chemischer Teil, Berichterstatter: Ferd. Fischer, Bruokhausen).
6. Ueber Fehlerquellen für Phosphor- und Zinkbestimmungen bei Verwendung von bestimmten Laboratoriumsgläsern (Berichterstatter: A. Vita, Friedenshütte).
7. Die Manganbestimmung im Roheisen und Flußeisen nach dem Persulfatverfahren von Smith (Berichterstatter: Dr. H. Kunze, Borsigwerk O.-S.).
8. Ueber die Bestimmung des Titans (Berichterstatter: Heinr. König, Düsseldorf-Rath).

Herr Dr.-Ing. E. Schröder begrüßte die Anwesenden namens des Vorstandes und der Geschäftsführung des Vereins auf das herzlichste und wies auf das erfreuliche große Interesse hin, das die Verhandlungen der ersten Sitzung der Chemikerkommission* bei den Hüttenwerken gefunden habe, indem eine große Reihe von Werksverwaltungen weitere Berichtsexemplare erbeten hätten. Auf Grund der ausgezeichneten Erfahrungen, die der

Verein mit den verschiedenen schon bestehenden Fachkommissionen zur Förderung technischer Einzelfragen gemacht habe, glaube die Geschäftsführung, auch den mannigfachen Anregungen zur Gründung einer Kokereikommission nunmehr Rechnung tragen zu sollen; schon im Jahre 1908 sei aus der Praxis heraus mehrmals der Wunsch geäußert worden, einen neutralen Boden zu schaffen, auf dem die Kokerei-Chemiker und -Ingenieure gelegentlich zusammenkommen könnten, um wissenschaftliche Fragen aus ihrem Sondergebiete gemeinsam zu besprechen. Die Kokerei stelle gleichsam das Verbindungsglied zwischen dem Kohlenbergbau und der Eisenindustrie dar. Da somit an den in der Kokereitechnik noch zu klärenden Fragen sowohl der reine Kokereingenieur als auch der Hüttenmann als auch der Chemiker das gleiche lebhaft wissenschaftliche Interesse hätten, sei es sehr erwünscht, wenn die in dieser Angelegenheit hauptsächlich in Frage kommenden Vereine, der Verein deutscher Eisenhüttenleute und der Bergbauliche Verein in Essen Hand in Hand gehen würden. Einer Kokereikommission sei durch die Fülle der auf diesem Gebiet noch zu lösenden Fragen schon von vornherein ein großes wissenschaftliches Programm gegeben; wirtschaftliche Fragen sollen nicht Gegenstand der Kommissionsarbeiten sein.

Die Versammlung stimmte der Gründung der Kokereikommission einmütig mit großem Beifall zu. Ein Teilnehmer wies zutreffend darauf hin, daß die Kokerei in den letzten Jahren, besonders durch die verschiedenartige Verwendung des Koksogengases in den Hütten sowie auch durch die Bemühungen, Koksöfen mit Hochofengas zu beheizen, dem eigentlichen Hüttenbetriebe immer näher gerückt, ja sogar für viele Hüttenwerke ein integrierender Bestandteil geworden sei. Angesichts so vieler noch ungeklärter Aufgaben sei das Bedürfnis unter den Kokereileuten, schwierige Fragen der Praxis und der Wissenschaft gemeinsam zu erörtern, stetig gewachsen, weshalb die Gründung einer Kokereikommission mit Freuden zu begrüßen sei. Darauf beauftragte die Versammlung die Geschäftsführungen der beiden genannten Vereine, die vorbereitenden Arbeiten für die erste Sitzung der neugegründeten Kokereikommission zu leisten.

Auf Vorschlag von Dr.-Ing. Schröder übernahm Dr. E. Corleis, Essen, die Leitung der Verhandlungen. Es wurden die einzelnen Berichte der Tagesordnung erstattet, denen sich ein außerordentlich reger Meinungsaustausch anschloß. Der letzte Bericht mußte bis zur nächsten Sitzung vertagt werden, da durch die ausführliche Be-

* Vgl. St. u. E. 1911, 14. Dez., S. 2073.

Zahlentafel 1. Analysenergebnisse.

Probe Nr. (Abb. 2)	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Phosphor %
Mitte				
1	0,57	0,19	0,53	0,024
2	0,67	0,21	0,61	0,029
3	1,18	0,23	0,62	0,029
4	1,61	0,26	0,62	0,036
5	2,48	0,28	0,61	0,049
Seite				
1	0,56	0,19	0,60	0,021
2	0,46	0,19	0,58	0,018
3	0,57	0,19	0,57	0,017
4	0,43	0,19	0,58	0,017
5	0,44	0,19	0,57	0,018
6	0,50	0,16	0,59	0,019

Bezüglich der flüssigen Pressung bemerkt der Verfasser, daß es gegenwärtig sicherlich möglich ist, durch klugen Gebrauch von Desoxydationsmitteln, wie Ferromangan und Ferrosilizium, im Ofen und vielleicht durch sehr geringen Zusatz von Aluminium während des Gießens ohne flüssige Pressung Blöcke zu erhalten, die frei von Hohlräumen sind, ausgenommen im inneren Teil des Kopfes, wie Abb. 2 zeigt. Der nach obiger Darstellung erschmolzene Block ergab einen durchaus gesunden und homogenen Kern von 78 % des Gesamtgewichtes. Der hauptsächlichste Vorteil der flüssigen Pressung — Verfasser erwähnt die Verfahren von Whitworth, Robinson, Rodgers und Illingworth sowie von Harmet — liegt in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. Beim gewöhnlichen Guß kann man 75 bis 80 % des Blockes verwerten, nach flüssiger Pressung des Blockes dagegen bis 90 %.

Die Wärmebehandlung betreffend, weist der Verfasser darauf hin, daß diese zum Teil dasselbe Ziel verfolgt wie die Schmiedung, nämlich die Verfeinerung der Kristallisation. Da es möglich ist, mit einem bestimmten Stahl einfach durch Wärmebehandlung und ohne Hilfe einer Presse oder eines Hammers dieselben physikalischen und mechanischen Eigenschaften zu erreichen, wie durch Schmiedung, so ist die Frage natürlich, ob das Schmieden überhaupt notwendig ist, und ob es nicht möglich ist, anstatt die Blöcke von gewöhnlicher Form zu gießen und diese zu schmieden, Stücke von ungefährr der beabsichtigten Form zu gießen und diese nachher einer Wärmebehandlung zu unterziehen, die ihr von dem Guß herührendes Kleingefüge zu verändern vermag.

Seit dreißig Jahren sind die Verfahren, das amorphe Kleingefüge durch Wärmebehandlung zu erhalten, bekannt, und doch verlangen die Vorschriften aller Heere und Flotten der Welt das Schmieden bei der Herstellung der Kanonen, trotzdem hervorragende Metallurgen die Möglichkeit, gute Kanonen ohne den Gebrauch der Schmiede herzustellen, bewiesen haben. Gewiß wurden die ersten Proben mit kleineren Geschützen gemacht, aber eine schwedische Firma macht gegenwärtig Geschütze bis zu 24-cm-Kaliber ohne Schmiedung. Cubillo erinnert daran, daß 1882 bereits Pourcel vor dem Iron and Steel Institute die Herstellung und Wärmebehandlung gegossener Verstärkungsringe für 10-cm-Kanonen beschrieben hat. Die Bofors-Stahlwerke (Schweden) haben 21- und 24-cm-Kanonen hergestellt, deren Teile nur gegossen und darauf in der Wärme behandelt worden sind. Die Wichtigkeit dieser Tatsachen ist nicht zu leugnen; sie beweisen den großen Fortschritt, den die Wärmebehandlung allein, ohne Schmiedung, in der Herstellung von Geschützen gemacht hat. Indessen dürfte es nach Cubillo keine leichte Sache sein, 25- bis 30-cm-Rohre mit 50 facher Kaliberlänge in feuerfeste Formen zu gießen. Auch

die Möglichkeit, daß der Beobachtung entgehende Hohlräume sich in den gegossenen Rohrwänden finden, dürfte die Regierungen abhalten, diese Geschütze anzunehmen. Wenn aber die Schmiedung erforderlich ist, so ist die Wärmebehandlung, nämlich das Härten mit darauffolgendem Anlassen, wie der Verfasser hervorhebt, ebenfalls erforderlich, denn so gut auch die Schmiedung durchgeführt worden ist, die Umwandlung des kristallinen Kleingefüges in das amorphe oder feinkörnige Kleingefüge wird in vollkommenster Weise nur durch Härten und Anlassen erreicht.

Der wichtigste Punkt bei dem Schmieden ist der, die Temperaturgrenze festzustellen, innerhalb der es durchgeführt werden kann. Für Kanonenstahl ist die obere Temperaturgrenze etwa 1100° bis 1000° C; die untere Temperaturgrenze muß die Umwandlungstemperatur des Stahles sein. Jede Erhitzung muß selbstverständlich langsam und vorsichtig erfolgen, um das Material vor Spannungen, die zum Bruch führen können, zu schützen. Die beiden Wärmöfen für die große Schmiedepresse in Trubia sind Whitworthöfen, deren Türen durch Wasserdruck bewegt werden. Die größten in Trubia geschmiedeten Blöcke wogen 42 t und sind für die Schmiedung der Rohre und anderer Teile der 24-cm-Geschütze

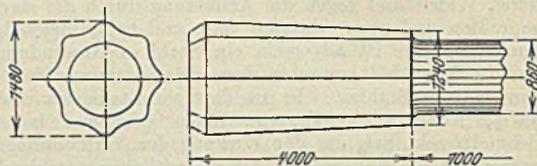


Abbildung 3. Block für ein Kernrohr.

bei 45 facher Kaliberlänge geeignet. Als Beispiel einer Schmiedearbeit beschreibt Cubillo die Schmiedung des Kernrohres (A-Rohre) einer 24-cm-Kanone. Der dazu verwendete Block war bei dem Herausheben aus der Form etwa 5 m lang und hatte die in Abb. 3 dargestellte Form. Der durch die erste Schmiedung auf einen Durchmesser von etwa 820 mm gebrachte Block wurde während 30 st vorsichtig auf annähernd 1100° C erhitzt. Die Schmiedung wurde unterbrochen, wenn die Temperatur auf 700° C gesunken war, worauf der Block wieder in den Ofen kam. Die Schmiedung wurde in drei Hitzten beendet, und die hierzu erforderliche Zeit betrug nach der ersten Erhitzung 15 st. Das Rohr wog 18,5 t nach der Schmiedung; seine Abmessungen sind in Abb. 4 wiedergegeben.

Für die hohlgeschmiedeten Rohre (Mantelrohre oder B-Rohre) und Verstärkungsringe werden 40-t-Blöcke verwendet. Von jedem Block werden zwei B-Rohre geschmiedet. Darauf werden die Blöcke auf einer großen, von Armstrong, Whitworth & Co. gelieferten Bohrmaschine von beiden Enden auf etwa 0,3 m lichte Weite gebohrt und zuletzt zur Hälfte geteilt. Die Erhitzung zum weiteren Verschmieden erfolgt ähnlich, wie oben für die Kernrohre geschildert. Die Dauer der ersten Erhitzung beträgt 30 st. Die erste Formgebung besteht in der Erweiterung der Bohrung auf einer Whitworthschen Ziehpresse, wodurch das Rohr eine größere lichte Weite und geringere Dicke erhält. Hierauf gelangt es in den Ofen zurück, und nach sorgfältiger Erhitzung wird es wiederum geschmiedet und auf Dornen von verschiedener Stärke gestreckt. Die ganze Formgebung umfaßt vier Hitzten, und die ganze Dauer beträgt 13 bis 14 st. Die Fertig-

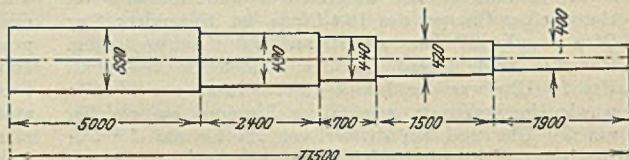


Abbildung 4. Abmessungen eines Kernrohres.

abmessungen des Rohres sind: Gesamtlänge 5,32 m, äußerer Durchmesser 72 cm in einer Länge von ungefähr 50 cm und 70 cm auf der übrigen Länge des Stückes, innerer Durchmesser 35 cm. Die großen Verstärkungsringe werden ähnlich wie die Mantelrohre geschmiedet.

Die Glühung nach der Schmiedung ist unerlässlich, weil die Schmiedung niemals alle Teile der Rohre durchaus gleichmäßig verändert. Nach der Glühung ist das Metall im geeignetsten Zustande, um durch Drehen und Bohren bearbeitet zu werden, ohne hiernach weitere Formänderungen zu erfahren. Auch behalten die geglühten Stücke nachher bei der Erhitzung zum Härten ebenso wie bei der Härtung selbst ihre Form. In Trubia werden dieselben Öfen für die Glühung benutzt wie für die Härtung. Während der Glühung wird die Temperatur in allen Ofenteilen und von allen Teilen des Geschützstückes durch Le Chateliersche Pyrometer gemessen. Ist der Ofen und das Werkstück auf der geeigneten gleichmäßigen Temperatur, so wird das Gas abgestellt und das Stück langsam im Ofen erkalten gelassen. Natürlich muß die Glühetemperatur oberhalb der Umwandlungstemperatur des Stahles liegen. Die kleineren Stücke der Feldgeschütze werden zu mehreren gleichzeitig in einem Ofen auf 900° C erhitzt und darauf langsam erkalten gelassen.

Die Vergütung umfaßt nach Cubillo eine ein- oder mehrmalige Härtung mit darauffolgendem ein- oder mehrmaligem Anlassen. Wesentlich für die Anlaßbehandlung ist, daß die Anlaßtemperatur unterhalb der Umwandlungstemperatur des Stahles liegen muß. Der Verfasser bemerkt, daß in den Kruppschen Werken die Kanonenteile angeblich nicht vergütet werden sollen, betont aber, daß diese Wärmebehandlung aus den angeführten Gründen unerlässlich ist. In England und in den Vereinigten Staaten wird ausschließlich Oel als Abschreckflüssigkeit angewendet, in Frankreich und Spanien (Trubia-Arsenal) dagegen Wasser. Cubillo erörtert den Unterschied der Anwendung von Oel und Wasser als Abschreckflüssigkeit bei gegebener Abschrecktemperatur des Stahles mit Hinweisen auf die bekannten Le Chatelierschen und Benedickschen Arbeiten über diesen Gegenstand. Die in Trubia befindliche Härteanlage ist in Abb. 5 dargestellt. Die stehenden Erhitzungsöfen werden von drei Dowson-Gaserzeugern geheizt. Der große Ofen kann Stücke von 12,6 m Länge aufnehmen und hat vier gleichmäßig verteilte Gasöffnungen. Er ist zu ebener Erde gebaut und mit einer durch Wasserdruck betätigten seitlichen Tür für die Einführung der Rohre versehen. Der zweite Ofen hat einen größeren Durchmesser als der erste und ist 8 m lang. Er ist für die Erhitzung der Mantelrohre und Verstärkungsringe sowie für die kleineren Rohre bis zu 15-cm-Kaliber bestimmt. Der Wasserbehälter liegt zwischen den beiden Öfen und hat die aus der Abb. 5 ersichtlichen Abmessungen. Das Wasser hat eine Temperatur von 20° C. Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist die Leistungsfähigkeit der Anlage auf die Härtung von 25-cm-Kanonen mit 45-facher Kaliberlänge beschränkt. Die Temperatur wird mit Hilfe von Le Chatelierschen Pyrometern in der im Arsenal zu Woolwich üblichen Weise gemessen, wo für 30-cm-Kanonen mit Längen von 15 m vier oder fünf Le Chateliersche Pyrometer, auf die gesamte Rohrlänge verteilt, die Temperatur selbsttätig aufzeichnen. Die eigentliche Abschreckung bewirkt eine Abkühlung der inneren und der äußeren Oberfläche des Rohres zu gleicher Zeit. In St. Etienne wird das Verfahren angewendet, die Rohre nur innen zu kühlen, wodurch allerdings hinsichtlich der Gleichförmigkeit des Materiales Nachteile entstehen. Das der Härtung folgende Anlassen ist bei vorausgegangener Wasserhärtung unerlässlich. In diesem Falle ist für Kohlenstoffstähle mit 0,5 % Kohlenstoff eine Anlaßtemperatur von 600° C für die Festigkeitseigenschaften sehr günstig. Bei der Oelhärtung sind niedrigere Anlaßtemperaturen angebracht.

Es ist klar, daß die Wärmebehandlung unter veränderten Bedingungen wiederholt werden kann, wenn die einmal erreichten Festigkeitseigenschaften nicht den

Vorschriften entsprechen, wobei man bei zu niedrig ausgefallenen Werten entweder die Härtetemperatur steigern und die vorher angewendete Anlaßtemperatur beibehalten oder aber die frühere Härtetemperatur beibehalten und die Anlaßtemperatur niedriger wählen kann. Sind die erzielten Werte zu hoch, so gelangt man durch einfache Wiederholung der Anlaßbehandlung bei etwas höherer Temperatur zu den gewünschten Festigkeitseigenschaften. Zum Schluß bringt der Verfasser zwei Abkühlungskurven eines Kohlenstoffstahles, der bei der Abkühlung von 1000° C seine Umwandlung bei 684° C erfuh, und eines Nickelstahles, der bei der Abkühlung von 950° C eine solche bei 656° C aufwies, sowie einige Kleingefügebilder der beiden Stähle im geschmiedeten und darauf geglühten sowie im vergüteten Zustande.

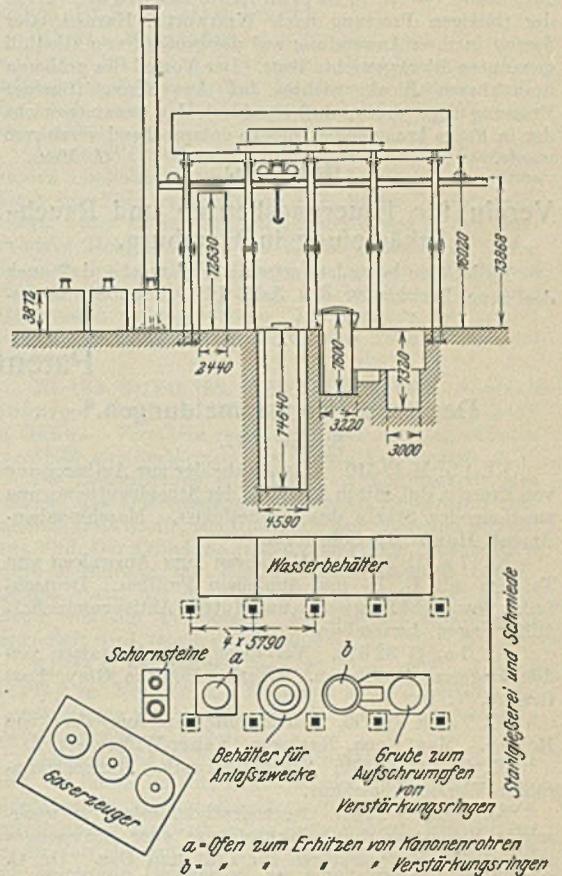


Abbildung 5. Härteanlage.

Bei der Erörterung des Vortrages stimmte A. Greiner mit dem Vortragenden darin überein, daß der Siemens-Martin-Stahl unter gewissen Bedingungen dem Tiegelstahl an Güte gleiche, während der Elektrostaht demselben zweifellos durchaus gleichkäme. Bezüglich der Frage feuerfester Formen hob Greiner hervor, daß die darin gegossenen Blöcke an den Ecken Kristalle bilden und daher nicht so gut seien wie die in eisernen Formen gegossenen Blöcke. Kanonen lediglich zu gießen, könnte bei Anwendung geeigneter Vorrichtungen wohl durchführbar sein, obgleich die zu überwindenden Schwierigkeiten sehr groß seien. In Seraing habe man gute Ergebnisse beim Gießen von Panzerplatten bis zu 2,4 qm Größe und 25 cm Dicke, die sonst aus 20- bis 40-t-Blöcken hergestellt worden seien, erzielt. Diese Panzerplatten seien durch Beschießen mit 15-cm-Geschützen bei 500 m/sek Anfangsgeschwindigkeit geprüft worden. — J. M. Gledhill bemerkte, daß die für die Kanonenschmiede be-

stimmten Blöcke sämtlich zur Vermeidung von Rissen flüssig gepreßt werden sollten. Nach dem Whitworthschen Preßverfahren werden die Blöcke in Formen mit feuerfester Auskleidung gegossen. Die Blöcke für Kanonen sollten stets kreisförmigen Querschnitt haben; sie werden bis zu Gewichten von 125 t hergestellt und erfahren bei der flüssigen Pressung Drücke bis zu 12 000 t. Die flüssig gepreßten Blöcke seien beim Bearbeiten bis 6 mm vom Kopfe völlig rissfrei. — W. H. Ellis hob die Vorteile des Harmetschen Verfahrens hervor, das allerdings nur für Blöcke mittlerer Stärke in Betracht komme, weil die Druckkurve mit dem Blockgewicht sehr rasch ansteige; indessen eigne sich dieses Verfahren bis zu Blockgrößen von 30 t vorzüglich. Seine Einführung verdanke es seiner vom Vortragenden gekennzeichneten wirtschaftlichen Bedeutung. — A. P. Capron führte aus, daß der Vorteil der flüssigen Pressung nach Whitworth, Harmet oder Jessop in ihrer Anwendung auf die großen, von Gledhill genannten Blockgewichte liege. Der Vorteil des größeren brauchbaren Blockgewichtes bei Anwendung flüssiger Pressung liege darin, daß hierdurch das Gesamtgewicht der in Frage kommenden Blöcke entsprechend verringert werde.

(Schluß folgt.)

G. Mars.

Verein für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg.

Es ist eine besonders erfreuliche Tatsache, daß auch der neue Bericht für das Jahr 1911 dieselbe uneinge-

schränkte Wertschätzung und Beachtung aller Dampfkesselbesitzer wie seine Vorgänger* verdient. Durch seine Untersuchungen, die daran geknüpften Betriebsmaßnahmen und nicht zum mindesten durch die Berichte, durch die die gesammelten Erfahrungen auch der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden, erwirbt sich der Verein vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ein besonderes Verdienst.

So ließ sich bei den Anlagen der neu eingetretenen Mitglieder durch richtige Feuerführung der Wirkungsgrad der Kesselanlagen durchschnittlich um weit mehr als 10 % steigern. Dazu kommen Vorschläge für Verwendung geeigneter billiger Brennstoffe, wodurch die Betriebskosten noch weiter herabgesetzt werden können. An Sonderuntersuchungen sind hervorzuheben solche über Wahl der Brennstoffe, Mischung von gasreichen Kohlen mit gasarmen bzw. Braunkohle, englische Kohlen im Vergleich mit rheinisch-westfälischen, Versuche über mechanische Feuerungen mit Wurfschauflern bzw. Unterschub Feuerungen, über den Einfluß von Wirbelringen, Retadern sowie Temperatur- und Heizreglern für den Wärmeübergang in Heizrohren und über Wassermesser. Den Abschluß des Berichtes bilden wieder eine große Anzahl von Brennstoffuntersuchungen, die, wie früher, von der thermochemischen Prüfungs- und Versuchsanstalt von Dr. Aufhäuser, Hamburg, durchgeführt sind.

* Vgl. St. u. E. 1909, 1. Sept., S. 1371/2; 1911, 9. Nov., S. 1852.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

8. Juli 1912.

Kl. 1 b, M 47 510. Magnetscheider zur Aufbereitung von Erzen o. dgl. mit in Richtung der Scheidegutbewegung zunehmender Stärke des Magnetfeldes. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 7 a, D 24 850. Verfahren zum Auswalzen von Trägern mit I-, H- und ähnlichen Profilen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft Differdingen, Luxemburg.

Kl. 7 a, G 32 339. Verfahren zum Auswalzen von dünnstem Profilen. Charles Mo Rae Grey, East Orange, V. St. A.

Kl. 7 a, K 48 536. Vorrichtung zum Auswalzen von Rohren. Max Koch, Ratingen, Kaiser-Wilhelmstr. 2.

Kl. 7 a, M 44 879. Sohrigwalzwerk. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, O 7981. Regenerativkoksofen für wechselnde Beheizung durch Koksofengas oder Schwachgas mit je zwei Regeneratoren für Luft und Gas. Dr. C. Otto & Comp., Ges. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr).

Kl. 18 a, S 40 588. Verfahren zum Einbinden und Brikettieren von feinkörnigen Materialien, Erzen aller Art, Kiesabbränden, Gichtstaub und Abfallprodukten der Hüttenprozesse unter Verwendung von Zement als Bindemittel. Erich Ritter von Schwarz u. Léo Lourié, Berlin-Pankow, Pichelswerderstr. 12.

Kl. 18 b, Z 7368. Verfahren zur Herstellung von geschmeidigem Eisen auf elektrolytischem Wege. Herman Plauson u. Georg Tischtschenko, St. Petersburg.

Kl. 18 c, B 63 696. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen- und Stahlgegenständen, die in einer körnigen Masse eingebettet werden, mittels kohlend wirkender, gespannter Gase. Johann Király Böczögö, Imre Hollaki u. Arthur Duffek, Budapest.

Kl. 24 h, A 18 861. Aus zweierlei auswechselbaren Scheiben bestehende Brechwalze für selbsttätige Feuerungen. Edmund Axer, Altona, Allee 73.

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

Kl. 48 b, D 26 378. Verfahren und Vorrichtung zum Heißverzinken von Eisenblechtafeln. Wilhelm Dreyer, Gotha, Friedrichstr. 20.

Kl. 48 c, V 10 172. Verfahren zur Herstellung weißer Emailen mit Hilfe von Zirkonverbindungen; Zus. z. Anm. L. 30 407. Vereinigte chemische Fabriken Landau, Kreidl, Holler & Co., Wien.

Kl. 49 a, K 47 737. Supportführung für Drehbänke zum Abziehen des Spurkranzes an Eisenbahnradern. Johann Kasimir, Neisse-Neuland Nr. 2.

11. Juli 1912.

Kl. 1 b, K 46 765. Elektromagnetischer Ringscheider mit mehreren aus zwei feststehenden Magnetpolen bestehenden Arbeitsstellen und einem allen Arbeitsstellen gemeinsamen Austragkörper. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, D 25 555. Verschiebbarer Ständer für Walzwerke. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Differdingen, Luxemburg.

Kl. 12 c, S 40 795. Einzelantrieb von Gegenstrom-Gasreinigungsdintegratoren mit getrennten Ventilatoren. Louis Schwarz & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 18 a, H 49 360. Vorrichtung zur Reduktion von Eisenerz zu Eisenschwamm durch einen vorgewärmten Gasstrom in hintereinander geschalteten Reduktionsräumen. Dr. Heinrich Hinden, Krefeld, Westwall 201.

Kl. 18 a, L 32 833. Vorrichtung zum Lösen der Sicherung der Verbindung zwischen Förderkübel und Tragorgan von Aufzügen, insbesondere von Hochofenschrägaufzügen. Dipl.-Ing. Wilhelm Lehmann, Frankfurt a. M., Scheidswaldstr. 58.

Kl. 18 c, R 34 249. Ofen mit fahrbarer Gewölbedecke zum Glühen von Stahlgußkörpern. Julius Riemer, Düsseldorf, Schumannstr. 14.

Kl. 24 a, C 20 819. Als Unterfeuerung ausgebildete Schüttfeuerung für Dampfkessel. John Cook, Buffalo, V. St. A.

Kl. 31 c, G 34 971. Gußeiserne Eingußform. Gianola & Bianchetti, Villadossola, Novara, Italien.

Kl. 40 a, M 45 011. Verfahren zum Brennen von Erzen in zwei hintereinander liegenden Kammern oder Retorten. Dr. Ernst Menne, Creuzthal i. W.

Kl. 80 a, D 26 142. Walzenbrikettpresse. Diamant-Brikett-Werke G. m. b. H., Berlin.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

8. Juli 1912.

Kl. 7 a, Nr. 515 096. Vorrichtung zum Aufnehmen der von einer Schneidvorrichtung kommenden Fein-eisen-Walzstäbe und zum Ablegen derselben an die Entnahmestelle des Warmlagers vermittels einer geteilten Auslaufrinne. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 7 b, Nr. 514 989. Rohr mit Spalterschweißung. Hans Friedr. Will. Albrecht, Hamburg, Vorsetzen 10.

Kl. 31 c, Nr. 515 116. Sauggußapparat. Adele Hoffmann, Speyer a. Rh.

Kl. 40 a, Nr. 515 059. Drehbarer Ofen zur Reduktion von Metalloxyden mittels durchstreichender Gase. Oelwerke Germania G. m. b. H., Emmerloh.

Kl. 42 k, Nr. 514 874. Vorrichtung zum Vorführen und Prüfen der Härte und Elastizität fester Körper. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin.

Kl. 49 a, Nr. 515 118. Vorrichtung zum Einfräsen von Rauhnuten in Blockwalzen u. dgl. S. Streiff, Saarbrücken, Beethovenstr. 27.

Kl. 49 a, Nr. 515 119. Vorrichtung zum Einfräsen von Rauhnuten in Blockwalzen u. dgl. mittels Scheibenfräser. S. Streiff, Saarbrücken, Beethovenstr. 27.

Kl. 49 b, Nr. 515 208. Sohere zum Zerschneiden von Profilen mit einem einzigen kraftbewegten Obermesser mit zwei rechtwinklig zueinander stehenden Schneidkanten, einem beweglichen Untermesser und feststehenden Seitenmessern. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Erfurt.

Kl. 49 f, Nr. 515 095. Vorrichtung zum Biegen von Stabeisen. Anton Wagenbach, Elberfeld, Reitbahnstr. 7.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. Juli 1912.

Kl. 1, A 1235/12. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kohenschlamm. Dr. Adrian Gaertner, Ludwigsdorf i. E.

Kl. 7, A 1522/10. Verfahren und Vorrichtung zum Konischziehen von Draht. The British Steel and Wire Company, Ltd, Manchester.

Kl. 10 c, A 6668/10. Einebnungsvorrichtung für Großkammeröfen. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 10 c, A 10 166/11. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung verschiedener Sorten Koks. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 18 b, A 1359/12. Vorrichtung zum Ueberbrücken der Lücken in den Laufseihen für die Förderwagen in Retorten-Glühöfen. Carl Kugel, Werdohl i. W.

Kl. 31 a, A 1707/12. Bolzen für Formkasten, Formplatten und Formmaschinen. Peter Valerius, Aachen.

Kl. 31 b, A 4435/10. Kernstütze mit Durchbohrungen in Platten und Stegen. Ludwig Szajkó, Budapest.

Kl. 40 b, A 10 701/11. Aus einer Schnecke bestehende Austragvorrichtung für Röstöfen u. dgl. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 81 b, A 7322/11. Versohluß für Auslaufrichter von Lagerbehältern für Erz, Bruchstein, Kohlen usw. Eduard Züblin, Straßburg i. E.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Nr. 244 966, vom 27. Mai 1910. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & Co. in Genua. *Verfahren zum Zementieren von Gegenständen aus Eisen, Stahl oder Stahllegierungen mittels eines Gases und körniger Kohle, in welche die Werkstücke eingebettet werden.*

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

Die zu zementierenden Gegenstände werden, in körniger Holzkohle eingebettet, in einer geschlossenen, mit einer Zu- und Ableitung versehenen Kammer auf 900 bis 1100° C erhitzt und währenddessen ein Kohlendioxidstrom durch die Kammer geleitet. Dieser setzt sich mit der Kohle zu Kohlenoxyd, das die Zementation bewirkt, um. Durch Zuleiten von Kohlenwasserstoffdämpfen neben der Kohlendioxid kann der Kohlenstoffgehalt in den zu zementierenden Zonen erhöht oder durch Zuleiten von Luft vermindert werden. Die aus der Zementierkammer abziehenden Gase können von neuem eingeleitet werden. Nach Beendigung der Zementierung wird die körnige Kohle soweit entfernt, daß die zementierten Teile der Gegenstände davon frei sind. Dann wird mit dem Heizen und der Zuleitung von Kohlendioxid noch einige Zeit fortgefahren und hierdurch eine Ausgleichung und Vertiefung der Zementation bewirkt.

Kl. 31 c, Nr. 244 545, vom 22. Juni 1909. Grosset & Co. in Hamburg-Ottensen. *Verfahren zur Herstellung von Riemenscheiben, bei dem der Kranz um die aus Walz- oder Schmiedeeisen bestehenden Speichen gegossen wird.*

Die aus Walz- oder Schmiedeeisen bestehenden Speichen werden unabhängig voneinander, d. h. ohne in der Mitte durch eine Nabe verbunden zu sein, in die Gußform eingelegt, wobei sie in bekannter Weise etwas in den ringförmigen Hohlraum für den Kranz hineinragen. Beim Erkalten des in den Hohlraum eingegossenen Gußeisens können, da sich die Speichen frei bewegen, schädliche Spannungen nicht eintreten. Die Speichen werden bei der weiteren Fertigstellung durch eine Nabe miteinander vereinigt.

Kl. 18 c, Nr. 245 183, vom 20. August 1908. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & Co. in Genua. *Verfahren zum Zementieren von Gegenständen aus Stahl oder Stahllegierungen mittels Kohlenoxyds.*

Die Zementierung erfolgt mittels Kohlenoxyds, das während des Zementierens durch freien Kohlenstoff enthaltende feste Stoffe, wie Holzkohle usw., dauernd regeneriert wird. Der Erfindung gemäß findet diese Regeneration außer Berührung mit den zu zementierenden Gegenständen statt, um die Zementierungstemperatur unabhängig von der Temperatur, bei der das Kohlenoxyd regeneriert wird, regeln zu können.

Kl. 18 a, Nr. 245 269, vom 23. Juni 1909. James Gayley in New York. *Verfahren und Vorrichtung zur Vorbehandlung von zu entfeuchtender Gebläseluft, besonders für hällentechnische Zwecke.*

Die durch Abkühlen zu entfeuchtende Gebläseluft wird vor ihrem Eintritt in die Kühler mit der in diesen benutzten Kühlflüssigkeit gefiltert, d. h. von Staub u. dgl. befreit und vorgekühlt. Bei Regenkühlern wird hierzu der im Betriebe durch die ausgeschiedene Luftfeuchtigkeit sich ergebende Uberschuß an Kühlflüssigkeit benutzt. Diese schachtartigen Vorkühlräume sind den eigentlichen Kühlräumen vorgesohaltet. Der jeweilige Uberschuß an Kühlflüssigkeit fließt in diese oben ein, wird hier zerlegt und fällt der unten eingeführten Gebläseluft entgegen.

Kl. 7 a, Nr. 245 707, vom 29. Juli 1908. Tubes Limited in Aston, England. *Vorrichtung zur Herstellung nahloser Rohre aus vollen Blöcken mittels eines Walzwerks, bei welchem der Block gegen einen Dorn vorgeschoben wird.*

Die Vorschubvorrichtung arbeitet der Erfindung gemäß ununterbrochen, das Werkstück wird jedoch schrittweise gegen den Dorn vorgeschoben, und zwar während es von den Walzen nicht bearbeitet wird. Es ist deshalb zwischen dem Antrieb für die Maschine und der Vorschubvorrichtung eine Vorrichtung eingeschaltet, welche den Vorschub aufnimmt, wenn das Werkstück von den Walzen bearbeitet wird. Dieselbe kann aus einer federnden Kupplung oder aus einer Riemenspannvorrichtung bestehen.

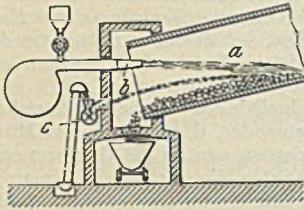
Kl. 18 a, Nr. 245 627, vom 16. September 1910.
 Andreas Roth in Duisburg. *Verfahren zum Rösten und Agglomerieren feinkörniger Körper.*

Die zu agglomerierenden bzw. zu röstenden feinkörnigen Stoffe, wie Erze, Gichtstaub, Schlackensand usw., werden vor der Verbrennungsstelle des sie erhaltenden Gases in die Verbrennungsluft eingeführt. Sie sollen hierdurch vorgewärmt und mit dem Sauerstoff der Luft in innige Berührung gebracht werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

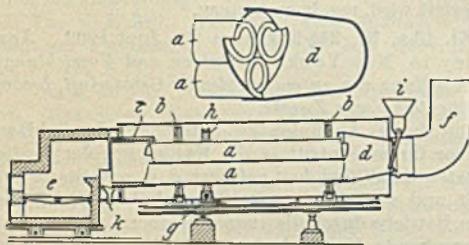
Nr. 428 366. Société Anonyme des Ciments Portland Artificiels de Buda in Haren bei Brüssel. *Verfahren, Feinerze beim Agglomerieren porös zu machen.*

Durch das untere Ende des Drehrohrofens a, der mittels des Kohlenstaubbrenners b gefeuert wird, wird körniger Brennstoff mittels eines Wurfes c dorthin, wo das Erz zu sintern beginnt, hinein- und auf das Erz geschleudert. Um diese Brennstoffstücke schweißen dann die feinen Eisenerzteilchen zu Klumpen zusammen, die durch die Feuerungsgase in niedrigere Oxydverbindungen umgewandelt und gleichzeitig porös werden, so daß sie bei ihrer Verhüttung im Hochofen leichter von den Gasen durchdrungen und reduziert werden als in üblicher Weise agglomerierte Erze, die durch das Sintern meistens so dicht werden, daß sie ihrer Verhüttung im Hochofen großen Widerstand entgegensetzen.



Nr. 997 973. Charles W. Draper in Washington. *Drehrohr für Erze.*

Der Ofen besitzt statt eines Rohres deren drei a oder mehr, die durch die Ringe b sowie an den beiden Enden durch das Rohrstück c und den Einlauf d zusammengehalten werden. Die Beheizung erfolgt durch die verfahrbare Feuerung e, deren Gase die Rohre a durchströmen

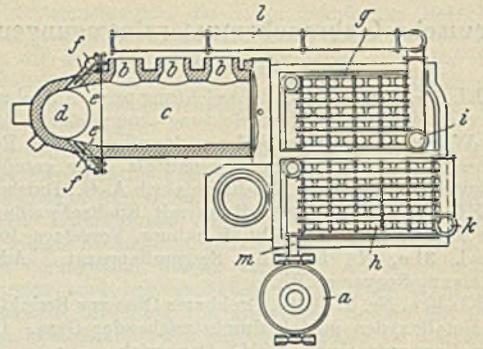


und durch den Schornstein f abziehen. Durch die Schraubenwelle g und das Schneckenrad h werden die Rohre a gedreht. Das zu behandelnde Erz wird aus dem Trichter i in das konische Rohr d eingebracht; es gelangt durch dessen Drehung in den Bereich der Rohre a, die es infolge der schraubenförmigen Form ihrer oberen Enden aufnehmen und weiterbefördern. Es gelangt schließlich in das Rohr c und fällt aus diesem in den Austragetrichter k.

Nr. 1 004 929. Guy James Stock in Darlington, England. *Aus einem Schmelzofen und einem Konverter bestehende Ofenanlage zur Herstellung von Stahl.*

Das in dem Konverter a zu verblasende Eisen wird durch die Türen b eingebracht, auf dem Herde c geschmolzen und sammelt sich in dem etwas tiefer angelegten Sumpf d. Die Beheizung des Schmelzofens kann in beliebiger Weise, vorzugsweise aber mittels Oeles erfolgen, das durch die beiden Düsen e in den Ofen eintritt. Durch die Kanäle f wird heiße Luft zugeführt. Letztere wird durch die Abhitze des Ofens erwärmt, und zwar auch für den Konverter a. Es sind demgemäß zwei

voneinander unabhängige Rohrsysteme g und h in dem Gasabzug angeordnet, in die durch i bzw. k Gebläseluft



eingeleitet wird, die dann durch Rohrleitungen l und m den Düsen e bzw. dem Konverter a zugeführt wird.

Nr. 1 006 519. Carl P. Astrom in Hasbronck Heights, New Jersey. *Schlackenpfanne.*

Die Schlackenpfanne ist aus einzelnen Blechen a zusammengesetzt, die vom Boden bis zum Rande ununterbrochen verlaufen. Ihre Ränder b sind nach außen umgebogen und hier unter Zwischenschaltung eines Pastückes c, das eine glatte Innenfläche schafft, mittels Niete d o. dgl. zusammengehalten. In ähnlicher Weise ist der Boden e mittels eines Paringes f möglichst glatt und spaltfrei eingesetzt. Der obere Rand der Pfanne ist durch einen Ring g versteift; weitere Verstärkungsringe h umgeben in verschiedenen Höhen die Pfanne von außen. Der Tragring i ist zwischen Stützen k angebracht.

Nr. 1 006 700. Max M. Suppes in Elyria, Ohio. *Sicherheitsverschlu für Mischer.*

Die Ausguschnauze des Mischers ist mit einem Schieber versehen, der sich für gewöhnlich in angehobener Stellung befindet und nur im Falle des Versagens des Antriebes für den Mischer oder sonstiger plötzlicher Unregelmäßigkeiten während des Auslassens von Metall herabgelassen wird, um das weitere Ausfließen von Metall zu verhindern.



Der Schieber a führt sich in einem auf der Ausguschnauze b des Mischers befestigten Rahmen c und wird für gewöhnlich mittels des Seiles d in angehobener Stellung gehalten, so daß das Metall beim Kippen des Mischers ungehindert ausströmen kann. Das Seil d greift hierbei mit einem Ring e in einen geschlitzten Block f ein, der gleichfalls auf der Ausguschnauze a angeordnet ist. In diesem wird der Ring o mittels eines an dem Schwinghebel g sitzenden Daumens h gehalten. Ereignet sich nun beim Ablassen von Metall irgendeine Unregelmäßigkeit, so wird der Daumen h durch Ziehen an dem Strick i aus dem Ring e herausgezogen, infolgedessen der freigegebene Schieber a herunterfällt und den weiteren Metallaustritt verhindert. Zum Wiederhochziehen des Schiebers a dient die elektrisch angetriebene Winde k, wozu deren Haken l in den am Seil d sitzenden Ring m eingehakt wird.

Statistisches.

Großbritanniens Außenhandel.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni			
	1911 tons*	1912 tons*	1911 tons*	1912 tons*
Eisenerze, einsehl. manganhaltiger	3 513 214	2 916 538	3 470	2 712
Steinkohlen	10 647	169 144	31 493 959	26 173 323
Steinkohlenkoks			462 559	388 108
Steinkohlenbriketts			851 867	635 283
Alteisen	29 577	28 438	73 253	61 047
Roheisen	87 110	84 671	596 171	647 376
Eisenguß	2 018	2 447	1 451	2 136
Stahlguß	2 217	3 252	544	334
Schmiedestücke	1 354	857	161	155
Stahl schmiedestücke	7 290	9 505	876	1 551
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	59 819	67 824	70 532	64 816
Stahlstäbe, Winkel und Profile	45 687	47 185	113 763	111 530
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	32 072	31 371
Schmiedeeisen, nicht besonders genannt	—	—	33 278	31 077
Rohblöcke	13 782	16 007	426	21
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	249 413	259 098	2 125	1 564
Brammen und Weißblechbrammen	168 609	125 225	—	—
Träger	36 823	49 248	60 237	53 526
Schienen	14 677	13 055	188 107	192 498
Schienenstühle und Schwellen	—	—	34 878	56 807
Radsätze	1 265	664	15 416	16 882
Radreifen, Achsen	2 400	2 200	9 879	12 063
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	32 394	27 598
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	48 301	35 824	60 251	66 053
Desgleichen unter 1/8 Zoll	17 574	11 866	37 263	36 196
Verzinkte usw. Bleche	—	—	321 906	289 574
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	34 542	26 794
Verzinnete Bleche	—	—	257 847	216 089
Panzerplatten	—	—	134	1 004
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	22 525	21 821	39 316	32 083
Drahtfabrikate	—	—	26 303	25 152
Walzdraht	45 404	48 339	—	—
Drahtstifte	23 024	26 434	—	—
Nägeln, Holzschrauben, Nieten	4 766	5 260	14 501	15 118
Schrauben und Muttern	2 751	4 005	12 961	13 209
Bandeisen und Röhrenstreifen	16 416	21 142	17 812	14 741
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen	12 289	16 061	87 815	87 738
Desgleichen aus Gußeisen	2 373	1 761	90 465	95 625
Ketten, Anker, Kabel	—	—	15 605	14 902
Bettstellen und Teile davon	—	—	11 683	11 563
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	13 882	14 922	53 781	56 524
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	931 346	917 111	2 347 748	2 314 735
Im Werte von £	5 774 160	5 797 305	22 384 051	21 716 712

Belgiens Hochofen Anfang Juli 1912.**

Hochofen im Bezirke	vorhanden am 1. Juli		im Betriebe am 1. Juli		außer Betrieb am 1. Juli	
	1912	1911	1912	1911	1912	1911
	Hennegau und Brabant	25	23	22	21	3
Lüttich	22	20	20	18	2	2
Luxemburg	6	6	6	4	—	2
Insgesamt	53	49	48	43	5	6

Belgiens Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1912.*

Sorte	Erzeugung im 1. Halbjahr	
	1912	1911
	t	t
Puddelroheisen	26 555	46 200
Gießereiroheisen	46 959	23 790
Roheisen für die Flußeisendar- stellung	1 068 047	954 010
Insgesamt	1 121 561	1 024 000

* Zu 1016 kg.

** Moniteur des Intérêts Matériels 1912, 12. Juli, S. 2551.

* Moniteur des Intérêts Matériels 1912, 12. Juli, S. 2551.

Eisenerzbergbau im Minettegebiet (Lothringen Luxemburg, Departement Meurthe-et-Moselle) im Jahre 1911*.

Die nach einem, den Hochkonjunkturjahren 1906 und 1907 folgenden starken Rückgang in verstärktem Umfang einsetzende aufsteigende Entwicklung der Eisenerzförderung Lothringens hat sich auch im letzten Jahre fortgesetzt. Die Förderung weist, wie wir dem soeben erschienenen „Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Elsaß-Lothringens für das Jahr 1911“ entnehmen, gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von mehr als 1 Million t oder von 6,49 % auf und wäre ohne den im Herbst 1911 aufgetretenen ungewöhnlich starken Mangel an Eisenbahnwagen noch mehr gestiegen. Die außerordentlich günstige Entwicklung der lothringischen Eisenerzförderung seit der letzten Hochkonjunktur ergibt sich aus den nebenstehenden Zahlen, denen zum Vergleich die Förderziffern des luxemburgischen Erzbergbaues gegenübergestellt sind, da die beiden Bezirke wegen ihres gemeinsamen Absatzgebietes als ein Ganzes betrachtet zu werden pflegen.

Die Uebersicht zeigt auch für das Berichtsjahr wieder eine Abnahme der luxemburgischen Eisenerzförderung, so daß ihr nach mehrjährigem Rückgang im Jahre 1910 wieder einsetzender Aufstieg als vorübergehend betrachtet werden kann, wenn die Inangriffnahme der noch nicht bebogenen Erzfelder in Verbindung mit den geplanten Hochofenneubauten nicht ihr Wiederanstiegen veranlaßt. — Der abweichenden Entwicklung der Eisenerzförderung

	Eisenerzförderung				
	in Lothringen t	± gegen das Vorjahr %	in Luxemburg t	± gegen das Vorjahr %	zusammen t
1907	14 107 517	.	7 491 000	.	21 598 517
1908	13 281 589	— 5,83	5 801 000	— 22,56	19 082 589
1909	14 442 911	+ 8,74	5 794 000	— 0,12	20 236 911
1910	16 653 968	+ 15,31	6 263 000	+ 8,09	22 917 968
1911	17 734 576	+ 6,49	6 060 000	— 3,24	23 794 576

der beiden Bezirke entsprechend, zeigt auch ihr Eisenverzehr ein verschiedenes Bild. Während sich der Versand des lothringischen Bergbaues um nahezu 1 Million t erhöhte, erlitt der Eisenerzbergbau Luxemburgs einen Abfall in seiner Versandziffer um rd. 200 000 t. Ein Bild von der Verteilung des Erzversandes der beiden Bezirke auf die verschiedenen Absatzgebiete gibt die folgende Uebersicht:

Versand											
im Jahre	nach Lothringen und Luxemburg		nach der Saar		nach dem übrigen Rheinland und Westfalen		nach Frankreich		nach Belgien		Insgesamt t
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	
a) Lothringen:											
1911	11 188 402	64,37	2 548 230	14,66	2 774 308	15,96	490 236	2,82	379 611	2,19	17 380 787
1910	10 053 609	61,21	2 641 346	16,08	2 834 681	17,26	592 400	3,60	303 154	1,85	16 425 190
b) Luxemburg:											
1911	3 519 000	58,07	371 000	6,12	502 000	8,28	350 000	5,78	1 318 000	21,75	6 060 000
1910	3 495 000†	55,79	318 000	5,06	554 000	8,82	377 000	6,00	1 519 000	24,18	6 263 000
c) Lothringen und Luxemburg zusammen:											
1911	14 707 402	62,74	2 919 230	12,45	3 276 308	13,98	840 236	3,59	1 697 611	7,24	23 440 787
1910	13 548 609†	59,72	2 959 346	13,03	3 388 681	14,92	969 400	4,27	1 822 154	8,03	22 688 190

In erheblich stärkerem Maße als der deutsch-lothringische Bergbau vermochte auch im letzten Jahre wieder das französische Erzgebiet des Departements Meurthe-et-Moselle seine Förderung zu steigern. Die in diesem Gebiet geförderten Eisenerzmengen beliefen sich im Berichtsjahr auf 14 858 000 t gegen 13 204 818 t im Jahre 1910, die Mehrförderung stellt sich mithin auf 12,52 % und übertrifft die des lothringischen Erzbergbaues nicht nur prozentual sondern auch absolut mit 1 653 182 t gegen 1 080 608 t. Die Zunahme der Förderung ist allein der Mehrleistung der Gruben des Briey-Bezirks zu verdanken, deren Förderung von 8 507 293 t auf 10 477 343 t oder um 23,2 % stieg, während die Bezirke von Longwy und Nancy mit 4 401 000 t um 6,3 % gegen das Vorjahr zurückblieben.

Eine interessante Ergänzung der im vorjährigen Berichte* gemachten Ausführungen über die zukünftige Entwicklung des Briey-Bezirktes bringt der oben genannte Bericht in einer Zahlentafel über die Eisenerzförderung der einzelnen auf dem Plateau von Briey belegenen Gruben, die, da sie zugleich eine Perspektive über die voraussichtliche fernere Entwicklung des Gebietes eröffnet, hier wiedergegeben sei.

Grube	Förderung im Jahre		
	1909 t	1910 t	1911 t
Tucquegnieux . .	491 000	697 430	846 645
Pienne	664 734	843 645	975 996
Landres	640 236	780 150	851 763
Amermont	101 926	320 553	596 391
Jarny	4 763	112 712	244 545
Murville	4 930	129 315	238 935
La Mourrière . .	4 915	34 800	124 000
St. Pierremont . .	5 725	104 199	298 354
Jœuf	438 000	538 496	600 355
Homécourt	1 472 423	1 704 981	1 819 074
Nancy	296 517	384 644	539 718
Joudreville	120 833	359 719	562 090
Anderny-Chevillon	—	2 429	83 687
Auboué-Moineville	1 333 535	1 681 324	1 727 154
Moutiers	759 508	787 106	806 429
Valeroy	—	5 240	75 207
Droitaumont . . .	—	20 550	87 000
zusammen	6 339 045	8 507 293	10 477 343

* Vgl. St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 976.

† Nachträglich berichtet.

Die französische Erzausfuhr nach den Nachbarländern gestaltete sich nach dem Berichte in den letzten Jahren wie folgt:

	1909	1910	1911
	t	t	t
nach Deutschland und Luxemburg	1 411 873	1 773 809	2 122 860
nach Belgien . . .	2 260 274	2 910 950	3 465 502
insgesamt	3 907 340	4 894 194	6 160 093

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 13. Juli aus Middleburgh geschrieben: Der Roheisenmarkt war in der Berichtswoche ziemlich ruhig und fest. Abgesehen von Hämatit, in dem ein Stahlwerk große Mengen auf Lieferung bis weit in das nächste Jahr hinein kaufte, und von Warrants ist das Geschäft auf prompten Bedarf beschränkt. Die Werke sind nach wie vor durch Koks-mangel an der vollen Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit gehindert. Da die Erzeugung infolgedessen nicht genügt, die Nachfrage zu befriedigen, verringern sich die Warrant-lager weiter. Verschiffungen leiden unter Knappheit an Dampf, halten sich jedoch ungefähr auf dem Umfang des Vormonats. Für prompte Lieferung sind die heutigen Preise ab Werk für G. M. B. Nr. 3 sh 57/— bis sh 57/6 d, für Hämatit gemischt sh 73/— f. d. ton netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 56/6½ d. In den Warrant-lagern befinden sich 301 409 t, wovon 297 320 t Nr. 3.

Vom französischen Eisenmarkte. — Die Kauf-tätigkeit hielt sich in den letzten beiden Wochen vorwiegend in ruhigen Bahnen, gleichwohl hat der Markt nichts von seiner festen und zuversichtlichen Haltung eingebüßt. Der laufende Abruf erfolgt sehr regelmäßig und in umfangreichen Mengen, denn die Verbraucher sind bestrebt, den andauernd stark besetzten Werken rechtzeitige Ablieferungen zu ermöglichen, zumal vielfach Verzögerungen in der Erledigung älterer Abschlüsse vorkommen. Vornehmlich in Walzware aller Art liegen große Arbeitsbestände vor, denen die Werke meist noch nicht nachzukommen vermögen. Der Bedarf in Trägern und sonstigem Baueisen ist außerordentlich stark, besonders in der Hauptstadt wird viel gebaut. Die Anleihe der Stadt Paris in Höhe von 200 Mill. fr, die hauptsächlich den Bau von kleibürgerlichen Wohnungen bezweckt, hat die Genehmigung des Präsidenten erhalten; es ist daher zu erwarten, daß sich die Bautätigkeit in der Folge noch verstärkt und damit auch der Verbrauch von Trägern wöhst. Die im Laufe der letzten Monate mehrere Male erhöhten Preise haben sich aus diesem Grunde ohne Schwierigkeit durchhalten lassen. Auch in rollendem Eisenbahn- und Gleismaterial kommt noch fortgesetzt weitere Arbeit herein; von der Staatsbahnverwaltung wurden 100 Lokomotiven und Tender ausgeschrieben; ferner erfolgte ein größerer Auftrag auf Vignolschienen im Werte von 1 400 000 fr an das Hüttenwerk de Wendel, und die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn bestellte rd. 1600 neue Güterwagen verschiedener Art. Auch die Nord- und Ostbahngesellschaft dürfte demnächst mit weiterem Bedarf hervortreten. Bei der Erneuerung der internationalen Verständigung in Schienen und Trägern wurde die französische Beteiligung am Schienenkartell von 4,8 auf 9 % erhöht, woraus hervorgeht, daß die Bedeutung der französischen Schienenerzeugung in den letzten 3 Jahren wesentlich gewonnen hat. Auch die am 1. Juli erfolgte Verlängerung des Comptoir français d'Exportation de Produits métallurgiques in Longwy um fünf Jahre läßt darauf schließen, daß die

französische Eisenindustrie auf eine zunehmende Pflege des Ausfuhrgeschäftes bedacht ist. Wenn der Geschäftsumfang auch nicht in allen Bezirken gleich groß ist, so ist die Beschäftigung doch durchweg noch recht befriedigend. Es ist deshalb nicht anzunehmen, daß es vor den im Auftrageingang lebhafteren Herbstmonaten zu größerem Arbeitsbedürfnis kommen wird. Die allgemein mehr oder weniger erhöhten Preise dürften sich deshalb ohne Schwierigkeit behaupten lassen. Besonders stark ist der Beschäftigungsgrad nach wie vor im Nordbezirk; die Werke sind für alle Handelseisen- und Stahlsorten, namentlich auch für Stabeisen und Bleche, noch auf Monate hinaus bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. In Blechen feiner sowohl als auch grober Walzart können neue Aufträge in der Regel erst für nächstjährige Lieferung übernommen werden. Dagegen ist für Feinbleche in den Ardennen und im oberen Marnebezirk etwas frühzeitiger anzukommen, ohne daß es jedoch zu Preisabschwächungen gekommen wäre. Der Richtpreis für Bleche von 3 mm und mehr wird im Norden fest auf 240 bis 250 fr behauptet, im oberen Marnebezirk und am Pariser Marke auf 250 bis 260 fr. — Der Mindestpreis für Band-eisen ist auf dem Pariser Marke noch etwas erhöht worden, er beträgt 205 fr. Auch im Norden ist hierfür nicht mehr unter 190 bis 195 fr, im Osten nicht unter 185 bis 190 fr. anzukommen. Auch die Eisen- und Stahlgießereien verfügen über einen starken Auftragsbestand. Besonders die Konstruktionswerke sind gut beschäftigt, wengleich sich in letzter Zeit die zahlreichen Vergrößerungen der Gießereianlagen bemerkbar machen. Zu neuen Preiserhöhungen ist es nicht gekommen, obwohl der Kokspreis gestiegen ist. Der starke Bedarf der Fertigeisenwerke hat den Halbzeug- und Roheisenmarkt ebenfalls günstig beeinflußt. Halbzeug wird nach wie vor stark verlangt; die ziemlich starke Verteuerung hat dem Eingang neuer Abschlüsse keinen Abbruch getan. Obwohl der Inlandsbedarf recht stark ist, konnten die Hütten dank der sich aus der Inbetriebsetzung neuer Hochöfen ergebenden Steigerung der Erzeugung auch aus der günstigen Preislage für Roheisen im benachbarten Belgien Nutzen ziehen. Die französischen Hochöfen vermögen mit den belgischen in solchen Zeiten in soharfen Wettbewerb zu treten, da sie selbst durch den verhältnismäßig hohen Eingangszoll von 15 fr f. d. t geschützt sind. In den ersten fünf Monaten d. J. wurden 60 407 t Roheisen ausgeführt gegen 39 930 t in der gleichen Vorjahrszeit und 41 885 t in 1910. Dagegen ist gleichzeitig die Ausfuhr von Fertigeisen und -Stahl im Zusammenhang mit dem großen Inlandsbedarf von 114 428 t auf 74 855 t zurückgegangen, während die Einfuhr von rd. 19 000 t auf 27 050 t (1911) und 42 125 t (1912) stieg. Am Erzmarkte tritt die erheblich zunehmende Gewinnung im Briey-Becken* recht deutlich in die Erscheinung. Trotzdem ist jedoch die Erzeinfuhr noch gestiegen. Sie bezifferte sich in den

* Vgl. St. u. E. 1912, 18. Juli, S. 1202.

ersten fünf Monaten d. J. auf 636 173 gegen 591 240 t im Vorjahre. — Noch weit beträchtlicher nahm gleichzeitig die Erzausfuhr zu, die sich auf 2 932 514 (2 361 290) t stellte.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Monat Juni 1912 insgesamt 612 903 t (Rohstahlgewicht) gegen 535 726 t im Mai d. J. und 499 288 t im Juni 1911. Der Versand war also um 77 177 t höher als im Mai d. J. und 113 615 t höher als im Juni 1911. Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 167 647 t gegen 147 747 t im Mai d. J. und 128 327 t im Juni 1911, an Eisenbahnmateriale 214 824 t gegen 173 679 t im Mai d. J. und 184 277 t im Juni 1911 und an Formeisen 230 432 t gegen 214 300 t im Mai d. J. und 186 684 t im Juni 1911.

1911	Halb- zeug t	Form- eisen t	Eisenbahn- material t	Gesamt- produkte A t
Juni	128 327	186 684	184 277	499 288
Juli	129 280	177 535	154 542	461 357
August . . .	143 714	170 326	161 427	475 467
September .	153 943	175 242	173 761	502 946
Oktober . . .	155 728	158 883	157 485	472 096
November . .	161 433	144 856	182 381	488 670
Dezember . .	175 089	122 636	170 547	468 272
1912				
Januar	182 568	118 709	177 310	478 587
Februar . . .	173 013	139 436	194 823	507 272
März	158 690	244 723	266 511	669 924
April	130 047	186 970	151 276	468 293
Mai	147 747	214 300	173 679	535 726
Juni	167 647	230 432	214 824	612 903

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten. — Im Juni 1912 betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten 2 479 797 t gegen 2 552 783 t im Monat Mai d. J. und 1 816 167 t im Juni 1911. Die durchschnittliche Tageserzeugung war mit 82 660 t die höchste bisher in diesem Jahre erreichte Leistung. Auf die mit Stahlwerken verbundenen Hochofenanlagen entfielen von der Tageserzeugung 61 772 t gegen 63 010 t im Vormonat und 43 391 t im Juni 1911. Auf die Einzelheiten der Roheisenstatistik für das erste Halbjahr 1912 werden wir an anderer Stelle der nächsten Nummer zurückkommen.

Zur Roheisenerzeugung Deutschlands im ersten Halbjahre 1912.

Die der letzten Hochkonjunktur folgende Niedergangszeit, die in einem Rückgang der Roheisenerzeugung des Jahres 1908 gegenüber 1907 um rd. eine Million t besonders deutlichen Ausdruck fand, hatte erfreulicherweise schon nach kurzer Zeit einen erneuten Konjunkturaufschlag im Gefolge, dessen Ergebnis die noch heute mit unverminderter Stärke andauernde Hochkonjunktur ist. Die Besserung der Verhältnisse machte sich bereits im Jahre 1909 mit einer erneuten Steigerung der Roheisenerzeugung bemerkbar, die sich im nächsten Jahre in verstärktem Maße fortsetzte. Wenn auch nicht zu verkennen ist, daß diese Wiederbelebung der Geschäftstätigkeit in der Eisenindustrie zum guten Teil mit der damals bevorstehenden Erneuerung der Verbände im Zusammenhang stand, so fand sie ihre wesentlichste Stütze doch in der Besserung der allgemeinen industriellen Verfassung. Denn nur so ist die auch nach der Entscheidung über das Schicksal der Verbände mit unverminderter Stärke anhaltende Gunst der Wirtschaftslage zu erklären, die besonders bei einer Betrachtung der in der letzten Nummer dieser Zeitschrift* wiedergegebenen Uebersicht über die deutsch-luxemburgische Roheisenerzeugung im 1. Halbjahre 1912 in die Erscheinung tritt. Wie die nebenstehenden Zahlenreihen erkennen lassen, ist in allen Monaten des laufenden Jahres die vorjährige Leistung der deutschen Roheisenindustrie erheblich übertroffen worden.

* St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1152.

Verein deutscher Eisengießereien. — Die badische Gruppe des Vereins deutscher Eisengießereien beschloß eine Erhöhung der Gußpreise um 1 \mathcal{M} für 100 kg ab 1. Juli 1912.

Eisen- und Stahlwerk Steinfurt. — Die von uns bereits mitgeteilte* Umwandlung der Kommanditgesellschaft auf Aktien Jules Collart & Co. in Steinfurt (Luxemburg) in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen Eisen- und Stahlwerk Steinfurt, Sitz in Steinfurt, ist durch großherzoglichen Beschluß genehmigt worden. Das Gesellschaftskapital ist auf 7 000 000 fr festgesetzt und besteht in 14 000 voll eingezahlten Aktien. Auf eine Aktie der Kommanditgesellschaft entfallen 14 Aktien der neugegründeten Aktiengesellschaft. Der Verwaltungsrat ist ermächtigt, das Gesellschaftskapital durch Ausgabe von 6000 neuen Aktien bis auf 10 000 000 fr zu erhöhen. Die Umwandlung wurde durch die Interessensverschmelzung der Collart'schen Werke mit der Firma Felten & Guillaume Carlswerke A.-G. in Mülheim a. Rh. bedingt und somit ist nun die finanztechnische Grundlage für die Angliederung an die letztgenannte Firma geschaffen. Durch den Ausbau der Hochofenanlage und Errichtung eines Thomasstahlwerkes soll das Unternehmen dahin erweitert werden, daß es dem Bedarf des Carlswerks an Halbzeug genügt. Zu den drei bestehenden Hochofen werden zwei weitere hinzugebaut, um die Produktion des Stahlwerks auf 500 t täglich zu bringen. Die Arbeiten sollen unverzüglich in Angriff genommen werden.

Société des Usines Métallurgiques du Hainaut in Couillet. — Die Gesellschaft hat den Plan einer engeren Verbindung mit einer Kohlenzeche nunmehr verwirklicht und mehr als die Hälfte der Vorzugsaktien der Bergwerksgesellschaft Charbonnages du Bois de Saint-Ghislain erworben. Nach dem Bericht der Verwaltung handelt es sich um die Sicherung des Bezugs einer möglichst gleichbleibenden Koksqualität.

Société Anonyme des Usines Carels frères, Gent. — Das Konstruktionswerk Carels frères in Gent wurde in eine Aktiengesellschaft unter der Firma Société Anonyme des Usines Carels frères, Gand, mit 10 Mill. fr Aktienkapital umgewandelt. Gleichzeitig sind Betriebsvergrößerungen vorgesehen worden.

* St. u. E. 1912, 28. März, S. 553.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs			
	im 1. Halbjahr		Zunahme 1912 gegen 1911 in %
	1912 t	1911 t	
Januar	1 372 749	1 320 685	3,94
Februar	1 319 827	1 179 137	11,93
März	1 424 076	1 322 142	7,70
April	1 427 559	1 285 396	11,05
Mai	1 463 677	1 312 255	11,53
Juni	1 418 445	1 262 997	12,30
Insgesamt	8 424 632	7 682 639	9,65

Im Durchschnitt der ersten Jahreshälfte ist eine Zunahme der deutschen Roheisenerzeugung gegen die gleiche Vorjahrszeit um 9,65 % eingetreten, was umso bedeutsamer ist, als schon die vorjährige Gewinnung nach ihrem Umfang eine vorher nicht dagewesene Leistung der deutschen Hochofenwerke darstellte. Da die prozentuale Erhöhung der Erzeugung in den letzten drei Monaten im Vergleich zum ersten Jahresviertel noch eine Verstärkung erfahren hat und auch im übrigen alle Anzeichen auf eine weitere Andauer der Hochkonjunktur schließen lassen, darf für die zweite Jahreshälfte auf eine ähnliche Entwicklung der Erzeugungsziffer gerechnet werden. Die Erfüllung dieser Voraussetzungen angenommen, dürfte im laufenden Jahr in Deutschland zum ersten Male

eine Roheisenerzeugung von 17 Mill. t wenn auch nicht überschritten, so doch sehr nahe erreicht werden. Das würde einen neuen Markstein in der glänzenden Aufwärtsentwicklung der deutschen Eisenindustrie bedeuten, die sich besonders im letzten Jahrzehnt mit staunenswerter Schnelligkeit vollzogen hat.

Im Jahre 1902, das allerdings ein Niedergangsjahr war, trotzdem aber eine höhere Erzeugungsziffer aufwies als alle seine Vorgänger, betrug die Roheisenerzeugung Deutschlands nur erst $8\frac{1}{2}$ Mill. t. Schon im nächsten Jahre wurden 10 Mill. t überschritten und auch in der Folge setzte sich die Steigerung in gleichem. Umfange und mit unverminderter Schnelligkeit fort. Das Hochkonjunkturjahr 1908 brachte bereits ein Ergebnis von 12,3 Mill. t, das im nächsten Jahre noch erheblich übertroffen wurde. Dann trat allerdings, hervorgerufen durch eine allgemein schlechte Geschäftslage, in 1908 ein Rückschlag ein, der jedoch bald einer abermaligen überaus schnellen Aufwärtsbewegung weichen mußte, in der das laufende Jahr den Höhepunkt darstellt. Sollte unsere oben ausgesprochene Annahme, daß das Jahr 1912 mit einer Erzeugung von etwa 17 Mill. t ein Rekordjahr in der Geschichte der deutschen Eisenindustrie werden wird, in Erfüllung gehen, so würde das eine Verdoppelung der Roheisenerzeugung Deutschlands innerhalb eines Jahrzehnts bedeuten.

Es liegt nahe, mit dieser glänzenden Entwicklung die Zunahme der Roheisenerzeugung in den Hauptwettbewerbsländern Deutschlands auf dem Weltmarkt, in Großbritannien und den Vereinigten Staaten, zu vergleichen. Das Vereinigte Königreich, das wegen seiner geographischen Lage zu Deutschland als Wettbewerber in erster Linie in Frage kommt, hatte zu Beginn des letzten Jahrzehnts noch den zweiten Platz unter den Eisenländern inne. Doch schon im nächsten Jahre mußte es diese Stelle an Deutschland abtreten, um in der Folge immer weiter hinter diesem zurückzubleiben, was treffend durch die nebenstehende Uebersicht erläutert wird. Setzt man, wie es in der Zahlentafel geschehen ist, die Erzeugungsziffer der drei zu vergleichenden Länder im Jahre 1902 gleich 100, so ergibt sich, daß das Deutsche Reich diesen Satz bis zum Jahre 1911 auf rd. 183 erhöht hat, wogegen

das britische Inselreich nur eine Zunahme auf 118 erzielen konnte. Selbst das Land der unbegrenzten Möglichkeiten hat der wahrhaft „amerikanischen“ Entwicklung der deutschen Roheisenerzeugung im letzten Jahrzehnt bei weitem nicht zu folgen vermocht. Es bleibt mit einer Erhöhung auf 133 weit hinter Deutschland zurück.

Etwas günstiger wird das Ergebnis für die Vereinigten Staaten, wenn der Vergleich statt mit dem Jahre 1911 mit dem laufenden Jahre abschließt. „Iron Age“ schätzt in einer seiner letzten Nummern* die voraussichtliche Roheisenerzeugung der Union im Jahre 1912 auf rd. $29\frac{1}{2}$ Mill. t. Wenn uns diese Schätzung aus verschiedenen Gründen auch sehr optimistisch erscheint, so ist bei dem ständigen Auf und Ab in der Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten die Erreichung dieser Erzeugungsziffer doch nicht ausgeschlossen. Aber selbst eine Jahreserzeugung der Union von $29\frac{1}{2}$ Mill. t würde gegen den Anfang des letzten Jahrzehnts nur eine Steigerung von 100 auf 162 bedeuten, gegen eine Zunahme der deutschen Erzeugung auf 183 im Jahre 1911 und etwa 200 im laufenden Jahre.

	Roheisenerzeugung in					
	den Ver. Staaten		Deutschland		Großbritannien	
	1000 t zu 1000 kg	Pro- zentuale Ent- wick- lung**	1000 t zu 1000 kg	Pro- zentuale Ent- wick- lung**	1000 t zu 1000 kg	Pro- zentuale Ent- wick- lung**
1902	18 107	100,00	8 530	100,00	8 819	100,00
1903	18 298	101,05	10 018	117,44	9 078	102,93
1904	16 762	92,57	10 058	117,91	8 833	100,15
1905	23 361	129,01	10 875	127,49	9 762	100,69
1906	25 713	142,00	12 293	144,11	10 347	117,32
1907	26 195	144,66	12 875	150,93	10 277	116,53
1908	16 192	89,42	11 805	138,39	9 202	104,34
1909	26 209	144,74	12 645	148,24	9 685	109,86
1910	27 742	153,21	14 794	173,43	10 173	115,35
1911	24 029	132,70	15 572	182,55	10 415	118,09

* 1912, 27. Juni, S. 1573.

** 1902 = 100 gesetzt.

Bücherschau.

Rüdisüle, Dr. A., Bern: *Die Untersuchungsmethoden des Eisens und Stahls*. Bern, Akademische Buchhandlung von Max Drechsel 1910. 394 S. nebst 16 Tafeln 8°. 11 Mk.

Bei dem Erscheinen eines jeden neuen Buches, besonders aber eines solchen, das analytische Methoden behandelt, fragt man sich unwillkürlich, für welchen Leserkreis das Buch eigentlich bestimmt ist. Soll das vorliegende Buch dem Studierenden oder Chemiker mit beginnender Praxis dienen, dann ist es für die Benutzer schwer, aus der Menge der angeführten Analysemethoden sich die geeigneten herauszusuchen, da man von einem derartigen Leserkreis nicht erwarten darf, daß er die Methoden nach den angeführten Autoritäten, die für oder gegen eine bestimmte Methode sprechen, ihrem Werte nach beurteilen kann. Wenn der Verfasser in seinem Vorwort unter anderem eine kritische Sichtung der angegebenen Verfahren verspricht, so hätte man besonders in bezug auf den oben erwähnten Leserkreis erwarten dürfen, daß er auf Grund praktischer Erfahrung mehr die eine oder andere Methode als besonders geeignet empfohlen hätte.

Dem erfahrenen Chemiker, mag er nun Praktiker oder Theoretiker sein, bietet dagegen das vorliegende Buch unbedingt eine willkommene Neuerscheinung, und zwar nicht nur wegen der großen Menge der angeführten

Methoden und Literatur, sondern auch wegen der geschickten Anordnung des kritisch gesichteten Stoffes. Durch diese kritische Sichtung des Stoffes unterscheidet sich das Buch vorteilhaft von anderen Neuerscheinungen auf demselben Gebiete, die nach Art von Kochbüchern einfach hier oder dort angewandte oder gar nur versuchte Methoden anführen, ohne daß der Verfasser sich der Mühe unterzogen hätte, die Richtigkeit und den praktischen Wert der angeführten Methoden zu prüfen.

Bei der Menge der angeführten Methoden zeigt das Buch doch auch einige Mängel, die sich bei einer Neuauflage leicht beseitigen lassen würden. Z. B. hätte man wohl erwarten dürfen, unter den Methoden zur Bestimmung des Eisens auch die Reinhardt'sche zu finden, die nicht nur in Deutschland heute am meisten angewandt wird. Die Methode zur Kohlenstoffbestimmung durch direkte Verbrennung im Sauerstoffstrom, die leider erst im Anhang behandelt wird, ist nicht ausführlich genug wiedergegeben. Es dürfte auch nicht praktisch sein, unter allen Umständen mit einer Einwaage von 0,5452 g zu arbeiten, zumal bei Stählen mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalte. Die Illustrationen sind gut ausgeführt. Ich halte es aber nicht für besonders vorteilhaft, dieselben am Schlusse des Buches zusammenzustellen. F. Fischer.

Strukel, M., Professor an der Finnland. Technischen Hochschule in Helsingfors: *Der Brückenbau*. Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende

und Praktiker. Teil I [Text nebst Atlas]. Leipzig, A. Twietmeyer. 1910—11. 4°.

Teil I, [Text], Heft 1 u. 2. Allgemeines, Statik der Brückenträger, Erddruck, hölzerne Brücken und eiserne Brücken. Mit 521 Textfiguren. 1910—11. XVIII, 517 S.

Teil I, Atlas. Zweite, unveränderte Auflage. 1910. 45 S. nebst 43 Tafeln.

Der vorliegende Teil des Gesamtwerkes, zu dem später noch eine Fortsetzung erscheinen soll, ist in fünf Abschnitte gegliedert. Abschnitt I behandelt die allgemeinen Vorschriften, Belastungen und Beanspruchungen, Abschnitt II die Statik der im Brückenbau am häufigsten vorkommenden Trägerformen sowie die Betonkonstruktionen, und Abschnitt III den Erddruck. Die Berechnung der letzteren, der Betonkonstruktionen und des Erddruckes, sind für den Brückenbau in genügender Weise dargestellt und erläutert. In den Abschnitten IV und V geht der Verfasser zum praktischen Brückenbau über. An Hand ausgeführter Beispiele, die im Atlas auf 43 Tafeln mit etwa 11 000 Abbildungen zeichnerisch erläutert und gesammelt sind, führt Professor Strukel den Leser in die Konstruktionseinzelheiten der verschiedenen Trägerformen ein. Die Abhandlungen erstrecken sich auf den Bau der festen hölzernen und eisernen Brücken, einschließlich der Montagegerüste und der Widerlager. — Der Atlas erscheint in zweiter unveränderter Auflage, während die Textbände neueren Datums sind. — Infolge der guten Uebersicht und der kurzen und klaren Ausdrucksweise wird das Strukelsche Werk allen Studierenden von großem Nutzen sein. Der in der Praxis stehende Ingenieur wird es vor allem als Nachschlagewerk zu schätzen wissen. Besonders sei es dem Montage-Ingenieur empfohlen, denn die Konstruktionseinzelheiten der hölzernen Brücken und der Montagegerüste sind ohne Zweifel mustergültig.

Der Wert des Werkes würde noch erhöht werden, wenn die Figuren im Text und auf den Tafeln des Atlases schärfer zum Ausdruck gebracht wären.

Bruno Reese.

Schwenn, Richard, Dipl.-Ing.: *Elektrische Temperatur-Meßapparate*. Mit 64 Abbildungen. (Aus „Helios“, Fach- und Exportzeitschrift für Elektrotechnik, 1911.) Leipzig, Hachmeister & Thal 1911. 68 S. 8°. 1,50 M.

In einer flott geschriebenen Einleitung weist der Verfasser auf die Bedeutung der Temperatur-Meßapparate hin. Für den menschlichen Organismus und seine Umgebung, für das Nahrungsmittelgewerbe, zur Verhütung von Schadenfeuer, in der chemischen, keramischen und besonders in der Metallindustrie für hohe Temperaturen, überall ist eine exakte Temperaturmessung von größter Bedeutung. Der Verfasser geht dann auf die elektrischen Temperatur-Meßapparate näher ein und bespricht zunächst die elektrischen Widerstandsthermometer. Vom Temperaturkoeffizienten ausgehend, erwähnt er die Wheatstonesche Brücke, Differentialschaltung, Differentialgalvanometer, und erörtert dann des näheren stationäre und transportable Anzeigeapparate mit Kurbel- und Tastenschalter. Das nächste Kapitel handelt von den thermoelektrischen Thermometern. Auch hier geht der Verfasser von den theoretischen Grundlagen aus, schildert die Vorzüge dieser Meßmethode, um dann sehr ausführlich Spezialkonstruktionen zu behandeln. Im vierten Abschnitt betont er den Nutzen der Registrierapparate und beschreibt genau die einzelnen im Handel befindlichen Systeme. Schließlich erwähnt er noch kurz die Strahlungs-pyrometer. Ueberall nennt er die Möglichkeiten der praktischen Anwendung der einzelnen Ap-

parate, so daß es leicht ist, für jeden Fall der Praxis mit Hilfe dieses kleinen Führers das Geeignete zu wählen. Für Studienzwecke und besonders für den Betrieb kann das Buch empfohlen werden.

K. P. S.

Neukamp, Dr. Ernst, Reichsgerichtsrat: *Die deutsche Gewerbegesetzgebung mit Erläuterungen*. 1. Band: *Die Gewerbeordnung für das Deutsche Reich in ihrer neuesten Gestalt nebst Ausführungsvorschriften*. 10., veränderte und durchgearbeitete Auflage. Tübingen, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) 1912. XX, 831 S. 8°. Geb. 8 M.

Schon die erste Auflage dieses Kommentars ist bei ihrem Erscheinen von dem Unterzeichneten als eine ganz vortreffliche bezeichnet worden und ihr Klarheit, Uebersichtlichkeit und Vollständigkeit nachgerühmt. Wenn wir dies Lob bei der zehnten Auflage in ganzem Umfange wiederholen, so dürfte das um so schwerer wiegen, als die Gewerbeordnung seit jener Zeit Neuredaktionen in einer Fülle erlebt hat, wie sie erfreulicherweise kein anderes Gesetz aufzuweisen imstande ist. Hat doch Neukamp selbst schon bei einem Vortrage über die Novelle vom 28. Dezember 1908 den Wunsch ausgesprochen, „daß die Klinie der Gesetzgebung auf dem gewerberechtlichen Gebiete für eine gewisse Zeit zur Ruhe kommen möge; denn sonst dürfte sich die Befürchtung verwirklichen, daß zahlreiche Vorschriften der Gewerbegesetzgebung auf dem Papier stehen bleiben“ — ein Wunsch, der leider nicht in Erfüllung gegangen ist und, wie wir zu unserem Bedauern befürchten müssen, auch in der Zukunft nicht in Erfüllung gehen wird. Um so mehr bedarf der mit der Ausführung der Gewerbeordnung Befaste — und das sind heute sehr weite Kreise unseres Volkes — eines zuverlässigen Führers. Daß Neukamps Kommentar einen solchen bedeutet, ist die Feststellung, mit der wir seine zehnte Auflage auf ihrem Wege in die Fabrik, in die Werkstatt, in das Bureau des Verwaltungsbeamten und in die Arbeitsstube des Volkswirtes begleiten.

Dr. W. Beumer.

Waink, Alois, Chefbuchhalter im Hüttenwerke Donawitz der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft, Honorar-dozent an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben, beedeter Buchsachverständiger: *Montanistische Buchführung in Tabellenform*. Wien (I., Kohlmarkt 20), Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung 1911. 9 K.

In diesem Werke behandelt der Verfasser ein Buchführungssystem, wie solches in Deutschland nicht bekannt, nach des Verfassers Angaben in Oesterreich aber vielerorts eingeführt ist. Die gewählte und gerühmte Buchführung in Tabellenform lehnt sich eng an die amerikanische Buchführung und auch an die hier bekannte Tabellen-Buchführung an; sie bringt im Prinzip aber nicht viel Neues. Die erzielte größere Detaillierung und vollkommener Uebersicht, die nicht wegzuleugnen ist, wird durch größere Arbeitsaufwendung, besonders durch die erforderlichen Sonder-Journale und Sonder-Tabellen, reichlich aufgewogen. Immerhin finden sich in diesem Buche brauchbare Teile, die für das eine oder andere Unternehmen von Interesse sein könnten, und es lohnt sich, unter diesem Gesichtswinkel und vielleicht auch aus theoretischen Rücksichten, sich mit dem Werke zu befassen.

Der Inhalt des Buches zerfällt in fünf Abschnitte, von denen der erste: „Entwicklungsgeschichte der Buchhaltung“ und der zweite „Erklärung der gebräuchlichsten Fachausdrücke“ ohne weiteres übergangen werden können, da das darin Gesagte fachmännisch als bekannt

angesehen werden kann. Dagegen sind der dritte Abschnitt, „Grundriß der Theorie der systematischen Buchhaltung“, und der vierte, „Methode der angewandten Buchführung“, lesenswert. Sie enthalten die Erläuterungen des empfohlenen Systems. Den fünften Abschnitt über „Die Konten industrieller Unternehmungen“ teilt der Verfasser in: a) Konten der Vermögensbestandteile, und b) Konten des Reinvermögens. Zu den ersten rechnet der Verfasser Bestandskonten, Betriebskonten und Verkaufskonten, die wieder in die verschiedensten anderen Konten aufgeteilt werden. Unter den „Konten des Reinvermögens“ führt der Verfasser Kapitalkonten, Rücklagekonten und Ertragskonten auf. Ueber die Zweckmäßigkeit dieser Konten-Gliederung könnte man

verschiedener Meinung sein. Dies ist aber unwesentlich, zumal da hier die Entstehung und Entwicklung der einzelnen Konten als Hauptsache angesehen worden muß. Im sechsten Abschnitte bringt der Verfasser „Ausgeführte Beispiele“, Formulare, Schemata usw. Auch aus diesen scheint mir hervorzugehen, daß das ganze System der Buchführung umständlich und weitläufig ist.

Das Buch, das zweifelsohne mit Fleiß abgefaßt worden ist, wird sich mehr für Unterrichtszwecke und für vorgebildete Leser eignen als zum praktischen Gebrauche. Es ist nicht flüssig und leicht geschrieben, und der Umstand, daß darin der deutschen Sprache öfters Gewalt angetan ist, läßt die Lektüre des Buches nicht angenehm erscheinen.

A. Pfeifer.

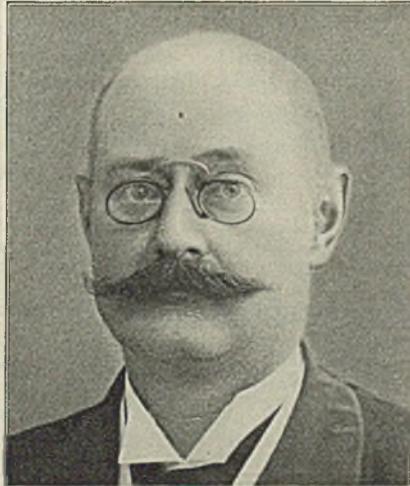
Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Peter Scheidtweiler †.

Am Vormittage des 21. Juni ds. Js. verschied in Köln-Lindenthal das frühere Vorstandsmitglied unseres Vereins, der Regierungs- und Baurat a. D. Peter Scheidtweiler; der Tod erlöste ihn von einem langwierigen, schweren Leiden.

Im Jahre 1857 zu Köln geboren, bestand der Heimgegangene 1875 am Realgymnasium seiner Vaterstadt das Abiturientenexamen, besuchte die Technischen Hochschulen zu Berlin und München und legte 1878 die Bauführer-Prüfung ab. Nachdem er alsdann bei der Eisenbahndirektion in Berlin eine praktische Vorbereitungszeit durchgemacht hatte, unterzog er sich im Jahre 1882 der Prüfung zum Regierungsbaumeister und ward nach als solcher fünf Jahre bei der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. tätig, bis er 1887 im Auftrage der deutschen Reichsregierung nach China entsandt wurde. Dort zunächst der deutschen Gesandtschaft in Peking überwiesen, leitete er 17 Jahre lang, immer im Reichsdienste, als Ratgeber des Vizekönigs der beiden Hu-Provinzen dessen Verkehrs- und industrielle Unternehmungen, die in Eisenbahnen, Dampfschiffreederei, Hochofen, Walzwerken usw. bestanden. Im Jahre 1894 kehrte Scheidtweiler nach Deutschland zurück, um als betriebstechnisches Mitglied des Eisenbahnbetriebsamtes Düsseldorf wieder in den preußischen Staatsdienst einzutreten. Indessen schon Ende 1895 ließ er sich für zweieinhalb Jahre beurlauben, von dem Wunsche geleitet, in der Privatindustrie seine an Ort und Stelle angeknüpften engen Beziehungen zum chinesischen Markte für den weiteren Absatz deutscher Erzeugnisse im fernen Osten zu verwerten. Er war während des genannten Zeitraumes Direktionsmitglied der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik zu Düsseldorf und nahm in dieser Stellung auch an den Vorarbeiten zur Gründung der Aktiengesellschaft Industrie-Terrains Düsseldorf-Reisholz wesentlichen Anteil. Nach Ablauf seines Urlaubs wurde Scheidtweiler zu Beginn des Jahres 1898 als Vorstand der Betriebsinspektion Elberfeld zur Staatseisenbahnverwaltung zurückberufen und 1899 zum Regierungs- und Baurat ernannt. Die außerordentlich vielseitige und umfangreiche Tätigkeit, die der Verewigte in Elberfeld entfaltete, gab Veranlassung, daß er am 1. Februar 1900 einstimmig



zum technischen Beigeordneten der Stadt Köln gewählt wurde. Was er in diesem Amte, das er am 31. Mai desselben Jahres antrat, seiner Vaterstadt geleistet hat, kam in den herzlichen Dankesworten zum Ausdruck, die Oberbürgermeister Becker an Scheidtweiler richtete, als dieser im Dezember 1903 von Köln Abschied nahm, um als Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte in Oberhausen erneut der Industrie seine Kräfte zu widmen. Insbesondere fanden die Verdienste des Scheidenden um die Ausgestaltung des Straßenbahnwesens, der Vortortbahnen und der Gaswerke der Stadt Köln sowie namentlich auch um die Arbeiten für das neue Wasserwerk bei Hochkirchen die hohe Anerkennung der Stadtverwaltung. Scheidtweilers Kollege Sieberger führte damals noch aus, daß jener durch Ausarbeitung des Projektes der Gürtelbahn Bedeutendes für Köln geschaffen und der Industrie neue Mittel und Wege zu ihrer Hebung gewiesen habe, während Geheimrat Schmalbein die zielbewußte Eisenbahn- und Verkehrspolitik des Scheidenden würdigte.

Dem Vorstande der Gutehoffnungshütte gehörte Scheidtweiler bis zum Herbst des Jahres 1908 an, nachdem ihn schon zu Beginn desselben Jahres seine Erkrankung genötigt hatte, die Leitung des großen Unternehmens anderen Händen zu überlassen. Die Verwaltung des Werkes verlor mit ihm einen verdienstvollen Förderer, dem es trotz der verhältnismäßig kurzen Zeit, die ihn in dieser führenden Stellung sah, durch die Schärfe seiner Auffassungsgabe doch vergönnt war, sich bedeutungsvollen Aufgaben in der Eisenindustrie zu widmen. Hervorzuheben ist hier besonders die wichtige Rolle, die Scheidtweiler dank seiner rasch erworbenen genauen Kenntnisse der einschlägigen Verhältnisse und der Klarheit seines Urteils bei der Erneuerung des Stahlwerksverbandes im Jahre 1907 zu spielen berufen war.

Auch als Mensch erfreute sich der Verstorbene allgemein herzlicher Sympathien; sein Hinscheiden hat daher in weiten Kreisen lebhafteste Teilnahme gefunden und insbesondere auch bei den Mitgliedern unseres Vorstandes, dessen Arbeiten er tätig zu fördern wußte, aufrichtiges Bedauern wachgerufen.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie im Jahre 1911.* (Berlin 1912.) 67 S. 4^o.

Vgl. S. 1192/3 dieses Heftes.

Bericht des Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg über seine Tätigkeit im Jahre 1911.* Hamburg [1912]. 73 S. 4^o.

Bericht des Vereines für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen zu Teplitz über die wirtschaftliche Lage des Braunkohlenbergbaues im Vereinsgebiete und über die Vereinstätigkeit im Jahre 1911.* (Teplitz 1912.) 4 Bl. 4^o.

Bericht des Vorstandes des Zentralvereins der Bergwerksbesitzer Oesterreichs, erstattet in der XV. ordentlichen Generalversammlung vom 1. Juni 1912.* Wien 1912. 19 S. 4^o.

Dampfer Imperator, das größte Schiff der Welt. Herausgegeben von dem Literarischen Bureau der Hamburg-Amerika-Linie*, Hamburg. [1912.] 40 S. 8^o mit 1 Tafel. Vgl. St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1144/5.

Dotzmann, Eduard: Das moderne Brasilien in seiner neuesten wirtschaftlichen Entwicklung. Mit 60 Illustrationen und einer Karte von Brasilien. Berlin 1912. XII, 487 S. 8^o. [Ministerium* für Handel und Gewerbe, Berlin.]

Geschäfts-Bericht, Achtunddreißigster, [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins[s] für den Regierungsbezirk Aachen, 1911.* Aachen 1912. 148 S. 8^o.

Geschäftsbericht, Achtzehnter, des Braunschweigischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins vom Jahre 1911.* Braunschweig 1912. 65 S. 8^o.

Geschäfts-Bericht, Zwölfter, [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins[s] Dortmund für die Zeit vom 1. April 1911 bis 1. April 1912.* Dortmund 1912. 157 S. 8^o.

Geschäfts-Bericht, Neunter, des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins zu Oppeln. 1911/12.* Oppeln (1912). 94 S. 8^o.

Hüttner, Dr. C.: Chemische Proben zur Unterscheidung von Metallen und Metallegierungen. (Aus „Deutsche Mechaniker-Zeitung“ 1912.) Berlin 1912. 10 S. 4^o. [Physikalisch-Technische Reichsanstalt*.]

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bessell, H., Erster Betriebsingenieur des Stahlw. d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Talstr. 17.

Canaris, Dr.-Ing. Carl, Stahlwerkschef u. Prokurist des Blechwalzw. Schulz Knautd, A. G., Huckingen a. Rhein. *Gildemeister, Leopold,* Antwerpen, Rue Everdy 29.

Goldstein, Oskar, Obering. u. Betriebschef der Freistädter Stahl- u. Eisenw., A. G., Freistadt, Oesterr.-Schl.

Heller, Franz, Ingenieur, Dortmund, Landgrafenallee 4. *Hütten, J. L.,* Oberingenieur der Deutschen Niles-Werke, Abt. Hydraulik, Düsseldorf, Steinstr. 69.

Jack, J., Direktor, Lodz, Russ.-Polen, Neue Promenade 49. *Kamp, Hermann, Dipl.-Ing.,* Betriebsassistent des Martinw. der A. G. Phoenix, Duisburg-Ruhrort.

Kmet, Gustav, Hüttening., Leiter des Labor. der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.

Möller, Ernst, Betriebschef des Grob- u. Feinblechwalzw. des Eisenw. Kraft, Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hoohfeld.

Petersen, Erik, Ingenieur des Eisenhüttenw. Thale, A. G., Thale a. H.

Rötger, Max Landrat a. D. Grunewald, Bez. Berlin, Hohmannstr. 9.

Rosambert, Charles, Direktor der Metallw. Manfred Weiss, Csöpel bei Budapest, Ungarn.

Schneider, Alfred, Trient, (Tirol), Via Fundamentale Casa Willi.

Senst, Wilhelm, Direktor der Continental Isola Werke, A. G., Birkesdorf bei Düren i. Rheinl.

Stephan, M., Ing., Sous-Directeur des Usines Paul Girod, Ugine, (Savoie), Frankreich.

Neue Mitglieder.

Becker, Erich, Ingenieur d. Fa. R. Ardelt & Söhne, Eberswalde, Düppelstr. 17.

Demogeo, Fortuné, Ingenieur der Huta Bankowa, Dombrowa, Russ.-Polen.

Frielinghaus, Louis, Ingenieur der Maschinenf. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Eppinghoferstr. 134.

Günther, Bernhard, Düsseldorf, Mauerstr. 18.

In Verbindung mit der 44. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien** wird am Donnerstag, den 8. August, abends 6½ Uhr, in der Stadthalle zu Osnabrück die

18. Versammlung deutscher Gießereifachleute

stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

Oberingenieur Kunz, Georgsmarienhütte: „Das Eisen im Teutoburger Wald“.

Dr. Pape, Duisburg: „Ueber Transportmittel im Gießereibetrieb“.

Unsere an dieser Stelle wiederholt angekündigte Absicht, die zwölf monatlichen Folgen der

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“ in einheitlicher Form gesondert herauszugeben, hat in unserem Leserkreise so lobhaften Anklang gefunden, daß schon heute die Herausgabe des Sonderbandes auf Grund einer ausreichenden Zahl von Vorausbestellungen gesichert ist. Die Ausgabe des ersten Bandes (für 1912) wird nunmehr Ende Januar nächsten Jahres erfolgen. Weitere Bestellungen† nimmt der Verlag Stabeisen m. b. H., Düsseldorf, Breite Straße 27, gern entgegen.

Redaktion

von

„Stahl und Eisen“.

** Vgl. St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1149/50.

† Wegen der Einzelheiten verweisen wir auf „Stahl und Eisen“ 1912, 4. April, S. 600; eine Bestellkarte war dem Heft vom 2. Mai d. J. beigelegt.