

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 26.

28. Juni 1917.

37. Jahrgang.

Ueber den Einfluß des Siliziums und der Glühdauer auf die mechanisch-physikalischen Eigenschaften des schmiedbaren Gusses.

Von Dipl.-Ing. E. Leuenberger in Schaffhausen (Schweiz).

(108. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

(Schluß von Seite 521. — Hierzu Tafel 6.)

6. Härte.

Die Härtebestimmung erfolgte nach dem Brinellschen Verfahren mit einer Kugel von 10 mm ϕ und einer Belastung von 1000 kg, die $\frac{1}{2}$ Minute konstant gehalten wurde. Die dazu verwendeten Proben wurden den Quadratstäben entnommen, indem die eine Längsseite eben und sauber geschliffen und dann poliert wurde. Es wurde also die Oberflächenhärte bestimmt. Naturgemäß nimmt die Härte von außen nach dem Innern des Gußstückes mit steigendem Kohlenstoffgehalt zu. Von jeder Charge aller fünf Glühungen wurden sechs Bestimmungen, je zwei an demselben Stabe, vorgenommen. Die Unterschiede innerhalb der sechs Werte einer Charge sind gering (Zahlentafel 10 und Abb. 7).

Mit der Glühdauer nimmt die Härte ab. Dieses Ergebnis steht somit in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von Wüst und Leuenberger¹⁾. Innerhalb einer Glühung nimmt mit steigendem Siliziumgehalt von 0,17 auf 1,08 % die Härte zu, bei Glühung I steigt sie von 107 auf 132, bei Glühung V von 84 auf 98. Im ganzen genommen ist die Härte des Materials sehr gering, bedingt durch die mit jeder Glühung tiefer werdende, fast reine Ferritschicht.

7. Spezifisches Gewicht.

Das spezifische Gewicht wurde mittels der hydrostatischen Wage bestimmt. Als Flüssigkeit diente Alkohol vom spezifischen Gewicht 0,815.

Die Proben, durchschnittlich 12 g schwer, waren den Rundstäben entnommen. Um die Gußhaut zu entfernen, wurden die Stäbe soweit abgedreht, als zur Erreichung einer glatten und saubereren Oberfläche erforderlich war. Die Proben wurden geschliffen

und poliert und vor dem Wägen noch mit Alkohol und Aether gewaschen. Es wurden vom unbehandelten Material und von dem nach Glühung I, II und V sich ergebenden je Charge drei Bestimmungen gemacht.

Die in Zahlentafel 11 zusammengestellten Ergebnisse der Gewichtsbestimmungen sind in Abb. 8 graphisch veranschaulicht. Die drei Werte einer Charge vom Hartguß stimmen gut überein. Größer sind die Unterschiede beim geblühten Material. Dies mag wohl herrühren von ungleichmäßiger Verteilung der Temperkohle und von geringen Gasmengen, die, vom Glühfrischen herrührend, noch in den Temperkohlenestern zurückgehalten worden sind.

Beim Hartguß nimmt das spezifische Gewicht regelmäßig mit steigendem Siliziumgehalt ab, und zwar sinkt das spezifische Gewicht von 7,745 auf 7,644 bzw. steigt das spezifische Volumen von 0,1291 auf 0,1305 entsprechend dem steigenden Siliziumgehalt von 0,23 bis 1,08 %. Als Durchschnittswert ergibt sich durch 1 % Silizium eine Vergrößerung des spezifischen Volumens um 0,0017. Bei einer Dichte des metallischen Siliziums von 2,39 bzw. einem spezifischen Volumen von 0,418 müßte, sofern keine Kontraktion des Volumens der Elemente Eisen und Silizium auftreten würde, 1 % Silizium eine Vergrößerung des spezifischen Volumens des Eisens von 0,0029 zur Folge haben. Da aber der beobachtete Wert nur 0,0017 beträgt, muß also eine Kontraktion stattgefunden haben.

Im glühgefrischten Material macht sich der Einfluß des Siliziums in weit größerem Maße bemerkbar. Bei der ersten Glühung sinkt das spezifische Gewicht von 7,786 bis auf 7,248, bei Glühung V von 7,770 auf 7,257, wenn der Siliziumgehalt steigt von 0,17

¹⁾ a. a. O.

¹⁾ Tabellen von Landolt und Börnstein, 4. Aufl.

Zahlentafel 10. Härte in Brinelloinheiten.

Charge Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Si-Gehalt	0,17	0,23	0,30	0,38	0,44	0,50	0,55	0,58	0,67	0,71	0,75	0,81	0,81	0,83	0,94	1,05	1,08	
Glühung I	1	108	119	124	126	127	129	136	131	132	135	134	136	141	131	138	125	131
	2	107	119	120	126	125	129	137	129	135	135	139	137	127	135	141	130	132
	3	107	124	122	124	129	127	131	127	129	138	129	138	141	131	138	134	132
	4	106	123	123	—	126	125	125	129	129	136	129	138	139	129	139	132	131
	5	107	119	124	124	126	129	132	129	135	—	135	136	139	131	139	135	134
	6	—	118	123	125	127	129	132	129	135	—	135	136	137	128	137	133	133
	Mittel	107	120	123	125	127	128	131	129	133	136	133	137	139	130	138	133	132
Glühung II	1	—	101	102	105	108	111	113	109	112	117	118	112	—	107	110	113	112
	2	—	98	98	105	107	112	114	109	113	118	118	110	—	108	113	113	111
	3	—	99	102	107	106	109	112	112	113	117	115	110	—	111	114	115	111
	4	—	97	96	107	107	109	112	113	114	117	115	108	—	112	113	113	110
	5	—	99	104	106	108	111	113	114	112	118	117	110	—	115	113	115	110
	6	—	100	103	107	107	112	112	113	115	116	117	110	—	112	115	117	112
	Mittel	—	99	101	106	107	111	113	112	113	117	117	110	—	111	113	114	111
Glühung III	1	92	89	96	99	104	104	105	107	108	114	110	107	—	112	117	117	108
	2	89	98	96	100	102	104	103	109	109	112	111	108	—	114	116	114	110
	3	90	98	97	105	105	102	104	108	104	109	114	107	—	112	116	114	107
	4	84	96	96	101	105	103	105	107	104	109	110	107	—	113	116	117	103
	5	91	97	96	102	103	105	102	104	107	109	110	111	—	109	115	116	—
	6	93	96	97	103	102	103	102	105	106	112	114	110	—	110	115	116	—
	Mittel	90	96	96	102	104	104	104	129	133	111	112	108	—	112	116	116	107
Glühung IV	1	92	—	92	—	97	103	96	104	98	101	105	100	100	89	103	100	104
	2	92	—	96	96	98	101	100	103	96	98	104	100	101	98	103	102	107
	3	91	—	87	93	102	101	102	100	97	104	98	101	100	107	104	101	99
	4	92	—	94	94	101	101	103	100	97	93	98	98	98	104	102	108	100
	5	91	—	96	93	100	97	102	102	96	103	99	99	102	102	104	109	104
	6	92	—	96	96	98	96	104	101	96	101	100	98	99	105	103	105	104
	Mittel	92	—	94	94	99	100	101	102	97	100	101	99	100	101	103	104	103
Glühung V	1	84	90	89	90	92	94	94	98	93	98	101	96	100	98	100	101	96
	2	83	86	92	89	92	94	94	96	94	98	102	97	100	97	98	102	96
	3	84	86	86	91	90	94	95	95	91	100	102	96	101	95	100	102	98
	4	84	87	88	90	92	93	97	96	91	98	100	96	100	93	98	101	100
	5	84	85	86	92	92	94	99	96	94	99	99	93	99	102	99	100	99
	6	84	85	88	92	92	95	94	—	95	101	98	96	98	101	98	101	100
	Mittel	84	87	88	91	92	94	96	96	93	99	101	96	100	98	99	101	98

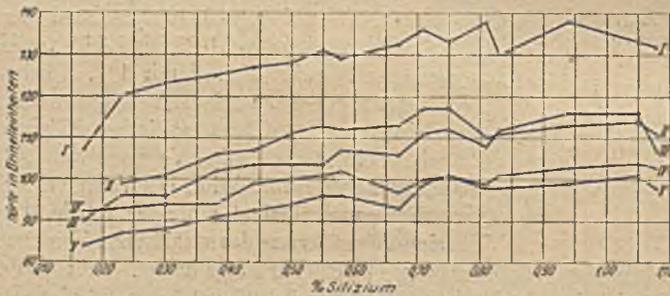


Abbildung 7. Härte in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

auf 1,05 bzw. 1,08 %. 1 % Silizium verursacht beim glühgefrischten Material demnach im Mittel eine Verringerung des spezifischen Gewichtes von 0,587 entsprechend einer Vergrößerung des spezifischen Volumens von 0,0104.

Durch weiteres Glühen nimmt das spezifische Gewicht nur noch in geringem Maße ab.

Ueber das spezifische Gewicht und die Volumänderung des schmiedbaren Gusses sagt Ledebur¹⁾:

„Beim Glühen findet eine Gewichtsverminderung der Gußstücke um ungefähr 2 % statt, während die Abmessungen um etwa 1 % sich vergrößern. Das spezifische Gewicht wird demnach durch das Tempern verringert.“

Das absolute Gewicht des Gusses nimmt naturgemäß durch das Glühfrischen ab, und zwar beim vorliegenden Material um 2 bis 3 %, bedingt durch den Glühverlust des durch den Glühfrischprozeß vergasteten Kohlenstoffs. Da aber das spezifische Gewicht des glühgefrischten Materials mit steigendem Siliziumgehalt

¹⁾ Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., 3. Bd., S. 394.

sehr stark abnimmt, während das Gewicht des Gusses bzw. dessen Gesamtkohlenstoffs durch Silizium nur wenig beeinflusst wird, namentlich bei Glühung V, so ist aus der Gleichung

$$\text{Spezifisches Gewicht} = \frac{\text{Gewicht}}{\text{Volumen}}$$

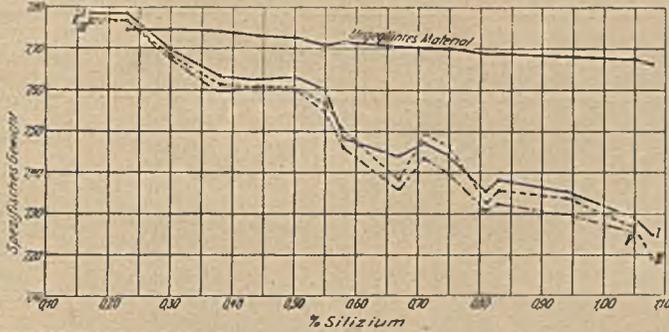


Abbildung 8. Spezifisches Gewicht in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

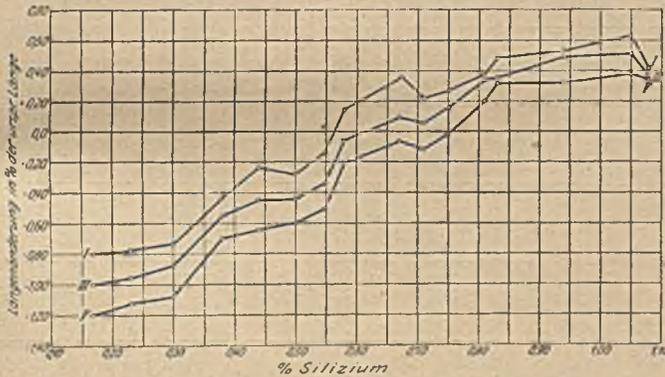


Abbildung 9. Längenänderung in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

der Schluß zu ziehen, daß das Material infolge des Glühfrischens eine durch den Siliziumgehalt bedingte Aenderung des Volumens erfahren muß.

8. Längenänderung durch das Glühfrischen.

Um den oben erwähnten Einfluß des Siliziums auf das Volumen des geglühten Gusses experimentell festzustellen, wurde die durch das Glühfrischen verursachte Längenänderung bestimmt, indem die Länge von Rundstäben von durchschnittlich 204 mm Länge und 11 mm Φ vor und nach dem Glühfrischen gemessen wurde. Da die Raumausdehnung annähernd dreimal so groß ist wie die Längenausdehnung, kann aus dieser Längenänderung die Volumänderung berechnet werden. Von jeder Charge kamen neun Stäbe zur Verwendung, von denen je drei den Glühungen I, III und V unterworfen wurden. Die ungeglühten Probestäbe wurden in einer Vorrichtung geschmirgelt und poliert, die ein Einspannen der Stäbe senkrecht zur Schmirgelscheibe ermöglichte. Die Länge wurde mit einer mit Mikrometerschraube versehenen Schieblehre, die ein genaues Ablesen bis auf 0,01 mm gestattete, ermittelt. Um ein Verbiegen der Stäbe beim Glühfrischen zu verhindern, wurden dieselben zu oberst

in den Glühtopf eingepackt, so daß kein Druck darauf lastete, als feste Unterlage diente eine 50 mm dicke Eisenplatte. Zwischen Platte und Probestäben betrug die Stärke der Hammerschlagschicht ungefähr 40 mm, so daß eine eventuelle Einwirkung der Platte auf den Glühfrischvorgang ausgeschlossen war. Das dünne Oxydhäutchen (nicht zu verwechseln mit der unter metallographischer Untersuchung erwähnten äußeren oxydierten Metallschicht), das sich beim Abkühlen auf den beiden polierten Flächen bildete, war zu dünn, um auf das Ergebnis der Messung einen Einfluß zu haben.

Aus Zahlentafel 12 ist zu erschen, daß die drei einzelnen Werte einer Charge gut übereinstimmen. Mit von 0,17 bis 1,08 % steigendem Siliziumgehalt nimmt die Längenänderung bei der Glühung I von - 0,80 bis zu + 0,42 % zu, bei Glühung V von - 1,2 bis + 0,35 %. Die Volumänderung wächst somit mit steigendem Siliziumgehalt von einem negativen zu einem positiven Werte an. Außer vom Siliziumgehalt ist die Volumänderung auch abhängig von der Glühdauer, indem mit der Länge des Glühens die Aenderung im negativen Sinne zunimmt. Eine Legierung mit etwa 0,55 bis 0,70 % Si (Abb. 9) erfährt durch das Glühen je nach der Glühdauer entweder keine oder nur eine kleine Volumänderung, während Legierungen mit weniger als 0,55 % Si eine Volumverminderung und solche mit mehr als

0,70 % eine Volumvergrößerung erfahren. Die Kurven der einzelnen Glühungen verlaufen ungefähr parallel. Ein Vergleich der Kurven der Längenänderung mit denen des spezifischen Gewichtes zeigt deutlich, daß die Unregelmäßigkeiten dieser Kurven in gewisser Beziehung zueinander stehen. Da wo die Kurve der Längenänderung stark steigt, fällt diejenige des spezifischen Gewichtes und umgekehrt.

9. Elektrische Leitfähigkeit.

Zur Untersuchung gelangten die Rundstäbe, von denen die geglühten oberflächlich abgedreht, während die ungeglühten Stäbe, bei denen ein Drehen ausgeschlossen war, über die ganze Länge blankgeschmirgelt wurden. Die Bestimmung des elektrischen Widerstandes wurde mit einer Modifikation der Thomsonschen Doppelbrücke vorgenommen. Diese Meßbrücke von Siemens & Halske A.-G. zeichnet sich dadurch aus, daß die Messung unabhängig ist von den Uebergangswiderständen, die zwischen den zu messenden Widerständen und den den Strom zuführenden Teilen der Schaltung auftreten.

Zahlentafel 11. Spezifisches Gewicht.

Charge Nr.	Ungelühtes Material			Glühung I			Glühung III			Glühung V		
	Spez. Gewicht		Spez. Vo- lumen	Spez. Gewicht		Spez. Vo- lumen	Spez. Gewicht		Spez. Vo- lumen	Spez. Gewicht		Spez. Vo- lumen
	Einzel- werte	Mittel- wert		Einzel- Werte	Mittel- wert		Einzel- werte	Mittel- werte		Einzel- werte	Mittel- wert	
1	porös	—	—	7,783 7,789 —	7,786	0,1285	7,764 7,757 7,761	7,761	0,1289	7,762 7,778 —	7,770	0,1287
2	7,739 7,750 7,747	7,745	0,1291	7,778 7,788 7,789	7,785	0,1285	7,766 7,759 7,769	7,767	0,1288	7,760 7,773 —	7,766	0,1288
3	7,739 7,750 7,749	7,746	0,1291	7,729 7,687 7,681	7,699	0,1299	7,686 7,684 7,680	7,683	0,1302	7,695 7,656 7,677	7,676	0,1303
4	7,739 7,745 —	7,742	0,1292	7,633 7,632 —	7,633	0,1310	7,609 7,606 7,628	7,614	0,1314	7,603 7,586 7,594	7,594	0,1317
5	7,731 7,737 7,721	7,730	0,1294	7,616 7,616 7,642	7,625	0,1312	7,586 7,613 7,622	7,607	0,1305	7,615 7,605 7,602	7,607	0,1315
6	7,721 7,727 7,732	7,727	0,1294	7,624 7,630 7,641	7,632	0,1311	7,610 7,596 7,612	7,606	0,1315	7,576 7,613 7,618	7,602	0,1316
7	7,706 7,705 7,715	7,709	0,1297	7,572 7,648 7,582	7,601	0,1316	7,529 7,604 7,560	7,566	0,1327	7,543 7,576 7,529	7,546	0,1325
8	7,714 7,717 7,719	7,716	0,1296	7,492 7,476 7,483	7,484	0,1336	7,512 7,500 7,494	7,502	0,1333	7,442 7,489 7,449	7,460	0,1341
9	7,708 7,706 7,700	7,705	0,1298	7,439 7,461 7,430	7,440	0,1434	7,382 7,385 7,385	7,384	0,1355	7,349 7,361 7,360	7,357	0,1360
10	7,697 7,700 7,705	7,701	0,1299	7,489 7,466 7,464	7,473	0,1332	7,477 7,514 7,490	7,497	0,1334	7,433 7,454 7,420	7,435	0,1345
11	7,700 7,700 7,701	7,700	0,1299	7,449 7,441 7,433	7,441	0,1349	7,448 7,474 7,467	7,463	0,1340	7,377 7,415 7,392	7,398	0,1352
12	7,686 7,689 7,691	7,689	0,1301	7,355 7,347 7,326	7,343	0,1362	7,273 7,252 7,279	7,268	0,1376	7,292 7,305 7,302	7,299	0,1370
13	7,681 7,685 7,691	7,686	0,1301	7,375 7,331 7,387	7,364	0,1358	7,401 7,380 7,378	7,386	0,1354	7,335 7,317 7,332	7,328	0,1365
14	7,678 7,689 7,695	7,687	0,1301	7,328 7,431 7,392	7,384	0,1355	7,349 7,362 —	7,356	0,1360	7,364 7,319 7,301	7,328	0,1365
15	7,686 7,678 7,681	7,682	0,1302	7,350 7,366 7,343	7,353	0,1360	7,365 7,346 7,305	7,339	0,1363	7,305 7,309 7,282	7,299	0,1370
16	7,674 7,676 7,674	7,675	0,1303	7,266 7,311 7,296	7,291	0,1372	7,244 7,269 7,288	7,267	0,1376	7,258 7,255 7,259	7,257	0,1378
17	7,670 7,672 7,659	7,664	0,1305	7,248 7,248 7,247	7,248	0,1380	7,180 7,165 7,226	7,190	0,1391	— — —	—	—

Die Art der Schaltung und Messung zeigt Abb 10. Der Hauptstromkreis H wird gebildet durch eine Batterie B von vier Elementen, einem Taster T, einem Normaldraht N und dem Probestab P. An

zwei Punkten 1 und 2 des Normaldrahtes und an zwei Punkten 3 und 4 oder 5 des zu messenden Widerstandes sind die Stromzweige p, o, m und n angelegt, zwischen die ein empfindliches Spiegel-

galvanometer G von geringem Widerstand und ein Taster A geschaltet sind. Die Zweige m, n, o und p sind dekadisch unterteilte Widerstände. Die Beobachtung des Spezialgalvanometers geschah mit Fernrohr F, Spiegel und Skala. Der Widerstand läßt

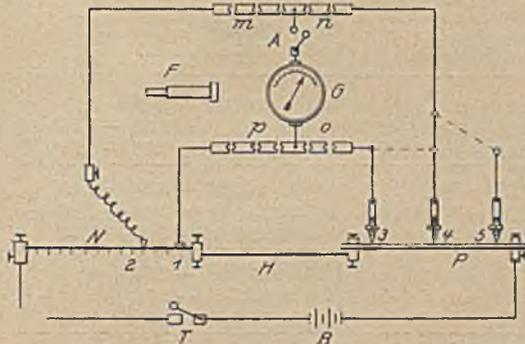


Abbildung 10. Schaltungsschema für elektrische Widerstandsbestimmung.

sich mit dieser Brücke bis auf 0,000001 Ohm genau messen.

Die Messungen wurden zunächst an den Stäben der Glühung III ausgeführt. Von je drei Probestäben einer Charge wurden an jedem einzelnen Stab zwei Bestimmungen vorgenommen, indem der Widerstand einmal zwischen den Punkten 3 und 4, das andere Mal zwischen 4 und 5 bestimmt wurde. Aus Zahlentafel 13 unter Glühung III ist zu ersehen, daß die Abweichungen der beiden Messungen an ein und demselben Stabe gering sind. Es wurden daher bei den übrigen Versuchsreihen die Messungen auf eine Bestimmung je Probestab beschränkt.

Proportional mit steigendem Siliziumgehalt nimmt der elektrische Widerstand zu (Abb. 11). Beim ungeglühten Material wächst mit von 0,23 auf 1,08 % zunehmendem Siliziumgehalt der Widerstand von 42 auf $63 \Omega \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 10^6$. Viel niedriger ist der Widerstand beim glühgefrischtem Material, denn der Hauptbestandteil des ungeglühten Gusses (weißes Roheisen) ist der Zementit, derjenige des geglühten Materials Ferrit.

Nach Le Chatelier beträgt der spezifische Widerstand des Zementits 45, derjenige des Ferrits 9,5, nach Benedicks sogar nur $7,6 \Omega \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 10^6$.

Bei Glühung I steigt der Widerstand von 19 auf 34 und bei Glühung V von 16,5 auf $32,5 \Omega \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 10^6$ entsprechend einer Siliziumzunahme von 0,23 auf 1,05 %. Mit der Glühdauer nimmt entsprechend dem abnehmenden Gesamtkohlenstoff der spezifische Widerstand ab.

10. Rostversuch.

Für die Anordnung des Rostversuches wurden die Verhältnisse berücksichtigt, die beim Rosten von Rohrverbindungsstücken (die fast ausschließlich aus schmiedbarem Guß hergestellt werden) vorliegen und in der Praxis vorwiegen, nämlich Berührung mit fließendem Leitungswasser. Die Versuchsstücke wurden als Zylinder aus den runden Probestäben herausgedreht, und zwar wurden die Rundstäbe soweit abgedreht, als zur Erreichung einer glatten Oberfläche erforderlich war. Im übrigen wurden die für die Anordnung von Rostversuchen von Heyn und Bauer in ihren grundlegenden Arbeiten über den Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen erörterten Gesichtspunkte berücksichtigt. Als Maß der Zerstörung galt für die vorliegenden Versuche die durch das Rosten entstandene Gewichtsverminderung der Versuchsstücke.

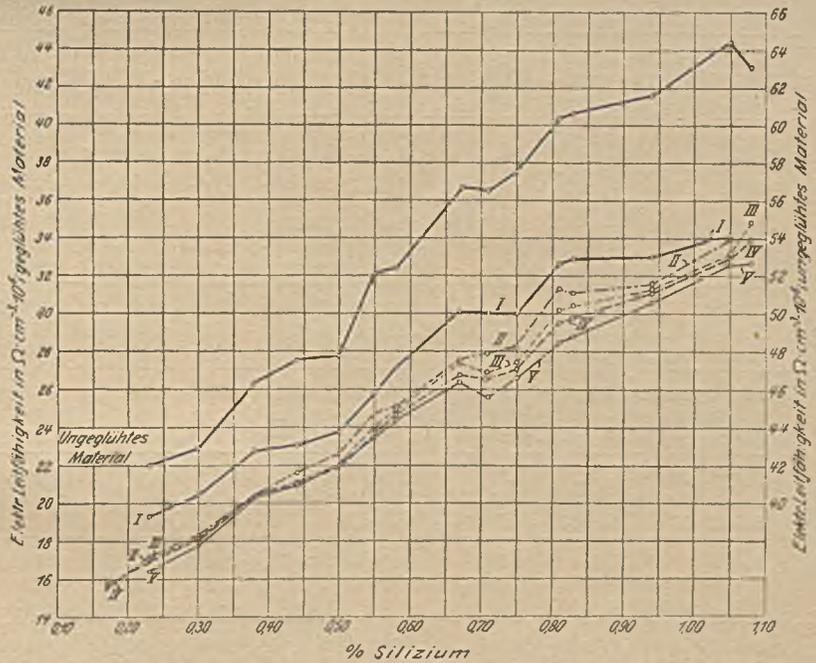


Abbildung 11. Elektrischer Widerstand in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

Probezyylinder der Glühungen I und V, je drei Stück einer Charge, wurden mittels dünner Seidenfäden derart in fließendes Wasser eingehängt, daß sie sich nicht berühren konnten. Die Versuchsanordnung ist aus Abb. 12 zu ersehen. Das Glasgefäß, 60 l fassend, war an die gewöhnliche Wasserleitung angeschlossen, so daß bei einem Wasserzufluß von 1 l je Minute sich das Wasser im Versuchsfäß in ungefähr einer Stunde erneuerte.

Zahlentafel 12. Längenänderung durch das Glühfrischen in %.

Charge Nr.	Glühung I					Glühung III					Glühung V				
	Länge des Stabes		Differenz L_1-L_2 in mm	Aenderung in % der ursprünglichen Länge L_1	% Mittelwert	Länge des Stabes		Differenz L_1-L_2 in mm	Aenderung in % der ursprünglichen Länge L_1	% Mittelwert	Länge des Stabes		Aenderung in % der ursprünglichen Länge L_1	Differenz in % der ursprünglichen Länge L_1	% Mittelwert
	L_1 vor dem Glühen	L_2 nach dem Glühen				L_1 vor dem Glühen	L_2 nach dem Glühen				L_1 vor dem Glühen	L_2 nach dem Glühen			
1	205,28	203,60	-1,68	-0,82	-0,80	205,08	203,00	-2,08	-1,02	-1,00	205,08	202,59	-2,49	-1,21	-1,20
	205,22	203,70	-1,52	-0,74		204,88	202,92	-1,96	-0,96		204,88	202,52	-2,36	-1,15	
	204,44	202,74	-1,70	-0,83		205,16	203,10	-2,06	-1,01		205,16	202,63	-2,53	-1,23	
2	204,62	203,04	-1,58	-0,77	-0,78	205,32	203,25	-2,07	-1,01	-0,96	205,32	202,97	-2,35	-1,15	-1,13
	205,20	203,57	-1,63	-0,79		205,32	203,44	-1,88	-0,92		205,32	203,00	-2,32	-1,13	
	204,98	203,38	-1,60	-0,78		205,00	203,07	-1,93	-0,94		205,00	202,72	-2,28	-1,11	
3	204,72	203,12	-1,60	-0,78	-0,74	204,94	203,13	-1,81	-0,88	-0,88	204,94	202,75	-2,19	-1,07	-1,09
	204,84	203,45	-1,39	-0,68		204,88	203,08	-1,80	-0,88		204,88	202,55	-2,33	-1,14	
	204,80	203,25	-1,56	-0,76		204,70	202,91	-1,79	-0,87		204,70	202,53	-2,17	-1,06	
4	204,40	203,78	-0,62	-0,30	-0,44	204,70	203,70	-1,00	-0,49	-0,55	204,70	203,39	-1,31	-0,64	-0,70
	204,45	203,37	-1,08	-0,53		205,38	204,20	-1,18	-0,57		205,38	203,90	-1,48	-0,72	
	204,60	203,57	-1,03	-0,50		204,73	203,54	-1,19	-0,58		204,73	203,21	-1,52	-0,74	
5	204,57	204,03	-0,54	-0,26	-0,24	204,77	203,74	-1,03	-0,50	-0,45	204,77	203,44	-1,33	-0,65	-0,65
	204,78	204,22	-0,56	-0,27		204,76	203,91	-0,85	-0,42		204,76	203,42	-1,34	-0,65	
	204,12	203,47	-0,65	-0,32		204,68	203,77	-0,91	-0,44		204,68	203,36	-1,32	-0,64	
6	205,15	204,44	-0,71	-0,35	-0,28	205,28	204,38	-0,90	-0,44	-0,45	205,28	204,03	-1,25	-0,61	-0,60
	204,61	203,80	-0,81	-0,39		205,24	204,32	-0,92	-0,45		205,24	204,02	-1,22	-0,59	
	205,57	204,87	-0,70	-0,34		205,00	204,06	-0,94	-0,46		205,00	203,78	-1,22	-0,59	
7	204,80	204,48	-0,32	-0,16	-0,13	204,68	204,05	-0,63	-0,31	-0,33	204,68	203,65	-1,03	-0,50	-0,50
	205,02	204,73	-0,29	-0,14		204,68	203,95	-0,73	-0,35		204,68	203,65	-1,03	-0,50	
	204,94	204,78	-0,16	-0,08		—	—	—	—		—	—	—	—	
8	204,90	205,21	+0,31	+0,15	+0,14	205,22	205,06	-0,16	-0,08	-0,06	205,22	204,70	-0,52	-0,25	-0,21
	204,92	205,16	+0,24	+0,12		204,89	204,80	-0,09	-0,04		204,89	204,50	-0,39	-0,19	
	204,80	205,08	+0,28	+0,14		205,00	204,90	-0,10	-0,05		205,00	204,59	-0,41	-0,20	
9	205,22	206,00	+0,78	+0,38	+0,35	205,25	205,39	+0,14	+0,07	+0,09	205,25	205,13	-0,12	-0,06	-0,07
	205,30	205,92	+0,62	+0,30		204,92	205,12	+0,22	+0,11		204,92	204,88	-0,04	-0,02	
	204,93	205,67	+0,74	+0,36		205,16	205,36	+0,20	+0,10		205,16	204,90	-0,26	-0,13	
10	204,98	205,52	+0,54	+0,26	+0,22	204,90	205,04	+0,14	+0,07	+0,05	204,90	204,78	-0,12	-0,06	-0,12
	204,44	204,80	+0,36	+0,18		204,46	204,34	-0,12	-0,06		204,46	204,00	-0,46	-0,22	
	204,50	204,94	+0,44	+0,22		204,34	204,52	+0,18	+0,09		204,34	204,18	-0,16	-0,08	
11	205,04	205,65	+0,61	+0,30	+0,27	204,94	205,32	+0,38	+0,18	+0,16	204,94	205,00	+0,02	+0,01	-0,02
	204,92	205,40	+0,48	+0,23		204,80	205,12	+0,32	+0,16		204,80	204,92	+0,12	+0,06	
	204,85	205,32	+0,47	+0,29		204,33	204,60	+0,27	+0,13		204,33	204,29	-0,04	-0,02	
12	204,92	205,68	+0,76	+0,37	+0,34	205,08	205,86	+0,78	+0,38	+0,40	205,08	205,90	+0,82	+0,40	+0,22
	205,03	205,79	+0,76	+0,37		205,12	206,03	+0,91	+0,44		205,12	205,67	+0,55	+0,27	
	204,92	205,47	+0,55	+0,27		204,93	205,71	+0,78	+0,38		204,93	—	—	—	
13	204,78	205,58	+0,80	+0,39	+0,40	204,91	205,37	+0,46	+0,22	+0,25	204,91	205,29	+0,38	+0,19	+0,17
	204,40	205,06	+0,66	+0,32		204,64	205,24	+0,60	+0,29		204,64	205,00	+0,36	+0,18	
	204,38	205,38	+1,00	+0,49		—	—	—	—		—	—	—	—	
14	204,78	205,60	+0,82	+0,40	+0,48	204,79	205,94	+1,15	+0,55	+0,35	204,79	205,36	+0,57	+0,27	+0,31
	204,66	205,82	+1,16	+0,57		204,62	205,58	+0,95	+0,47		204,62	205,38	+0,76	+0,36	
	—	—	—	—		204,66	204,75	+0,09	+0,04		204,66	—	—	—	
15	204,29	205,49	+1,20	+0,59	+0,53	204,79	205,70	+0,91	+0,44	+0,49	204,79	205,32	+0,58	+0,26	+0,31
	204,95	205,83	+0,88	+0,43		204,84	205,98	+1,14	+0,55		204,84	205,55	+0,71	+0,35	
	204,84	206,02	+1,18	+0,58		204,67	205,64	+0,97	+0,47		204,67	205,33	+0,66	+0,32	
16	205,20	206,20	+1,00	+0,49	+0,63	205,32	206,27	+0,95	+0,46	+0,51	205,32	206,03	+0,71	+0,35	+0,38
	205,04	206,48	+1,44	+0,70		205,15	206,28	+1,13	+0,55		205,15	206,02	+0,87	+0,42	
	205,08	206,54	+1,46	+0,71		205,16	206,20	+1,04	+0,51		205,16	205,94	+0,78	+0,38	
17	205,95	206,83	+0,88	+0,43	+0,42	205,60	206,96	+1,36	+0,66	+0,37	205,60	206,75	+0,58	+0,28	+0,35
	206,38	207,09	+0,71	+0,34		206,17	206,49	+0,32	+0,16		206,17	206,59	+0,90	+0,48	
	206,40	207,39	+0,99	+0,49		205,92	206,54	+0,62	+0,30		205,92	206,54	+0,62	+0,30	

Zahlentafel 13. Elektrische Leitfähigkeit in $\Omega \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 10^6$.

Charge Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Si-Gehalt	0,17	0,23	0,30	0,38	0,44	0,50	0,55	0,58	0,67	0,71	0,75	0,81	0,81	0,83	0,94	1,05	1,08	
Ungeglühtes Material	1	porös	42,2	42,3	45,9	47,9	47,6	52,2	52,3	57,3	55,8	57,8	59,6	61,0	60,8	61,0	64,2	63,6
	2		42,0	43,1	46,7	47,3	47,7	52,2	51,7	57,4	56,4	56,6	59,8	60,8	60,3	60,8	64,5	63,1
	3		41,9	43,2	46,4	47,3	47,7	51,8	52,6	55,2	57,0	57,8	59,3	61,1	60,4	61,8	66,0	62,2
	Mittel	—	42,0	42,9	46,3	47,5	47,7	52,1	52,3	56,6	56,4	57,4	59,6	61,0	60,5	61,4	64,9	63,0
Glühung I	1	26,8	19,6	20,3	22,4	22,3	23,5	25,4	27,3	30,2	29,8	29,9	32,2	33,2	33,3	33,4	34,4	31,1
	2	20,8	19,0	20,4	22,5	23,2	23,6	25,9	27,6	30,0	29,5	29,7	31,9	32,8	32,8	32,9	34,3	38,7
	3	18,7	19,2	20,4	23,2	23,4	23,9	25,9	26,3	30,0	30,4	30,1	32,4	33,0	32,4	32,5	33,7	33,0
	Mittel		19,3	20,4	22,7	23,0	23,7	25,7	27,1	30,1	29,9	29,9	32,2	33,0	32,8	32,9	34,1	34,3
Glühung II	1	15,3	17,1	18,2	20,3	22,0	24,0	25,9	25,4	27,8	28,1	28,6	32,5	31,1	30,6	31,0	34,0	31,3
	2	15,7	17,1	18,5	20,4	21,1	22,3	24,3	24,5	27,7	27,9	28,0	30,4	31,6	31,1	31,1	33,9	27,5
	3	15,7	17,2	18,3	20,5	21,8	21,4	24,1	25,1	27,0	27,4	28,1	29,9	31,7	31,3	32,0	33,4	34,0
	Mittel	15,6	17,2	18,3	20,4	21,6	22,6	24,7	25,0	27,5	27,8	28,2	30,9	31,5	31,0	31,5	33,8	30,9
Glühung III	1	porös	16,8	18,2	20,5	21,0	22,1	24,2	24,8	27,1	26,9	27,5	29,6	29,7	30,0	30,9	32,4	34,3
	2		16,6	17,9	20,2	20,6	22,3	24,1	24,7	27,3	26,6	27,2	30,2	30,1	30,5	30,8	32,4	34,3
	3		17,3	18,2	20,3	20,7	21,9	24,3	24,7	27,2	26,4	27,3	29,9	30,0	30,6	30,9	33,9	34,4
	4		17,1	18,2	20,2	21,7	21,9	23,8	24,4	27,3	27,4	27,5	30,3	30,0	29,9	30,9	33,9	35,0
	5		17,0	18,4	20,5	21,4	21,9	23,9	25,2	27,5	27,0	27,8	30,3	30,2	29,8	31,8	32,8	35,2
	6		17,3	18,4	20,6	21,6	21,8	24,0	25,2	27,5	26,8	27,0	30,4	30,2	30,3	32,1	33,0	35,1
	Mittel			17,0	18,2	20,4	21,1	22,0	24,0	24,8	27,3	26,8	27,3	30,1	30,1	30,3	31,2	33,1
Glühung IV	1	15,7	16,9	18,2	20,4	21,0	20,9	24,1	24,8	26,7	26,3	27,3	28,9	29,9	29,6	31,3	33,2	33,6
	2	15,7	16,8	18,0	20,5	21,0	22,5	22,6	24,6	26,6	26,6	26,8	28,9	29,9	29,8	30,5	32,6	33,9
	3	15,8	17,1	18,2	20,5	21,1	22,1	24,7	24,2	26,7	26,5	27,0	29,2	29,6	29,8	31,2	32,8	33,8
	Mittel	15,8	16,9	18,1	20,5	21,1	21,9	23,6	24,6	26,7	26,5	27,0	29,0	29,8	29,7	31,0	32,8	33,8
Glühung V	1	porös	16,5	17,8	20,5	21,0	22,0	22,8	24,2	26,0	25,3	26,4	27,8	28,3	28,5	30,4	32,4	32,3
	2		16,4	17,8	20,5	20,9	21,9	23,6	24,1	26,1	25,4	26,2	28,1	28,4	29,0	30,5	32,5	32,9
	3		—	17,7	20,0	20,8	22,1	23,9	24,6	26,8	25,6	27,0	27,9	29,6	28,6	30,4	32,5	—
	Mittel			16,5	17,8	20,3	20,9	22,0	23,4	24,3	26,3	25,4	26,5	28,0	28,7	28,7	30,5	32,5

Die Untersuchung des Leitungswassers ergab folgende Analyse:

- Alkalität, als kohlensaurer Kalk berechnet 240,0 mg/l
- Härte, in deutschen Härtegraden 13,5 „
- Trockenrückstand 267,0 „
- Chloride, als Chlor berechnet 3,0 „
- Ammoniak, frei 0,03 „
- Ammoniak, albuminoides 0,02 „
- Oxydierbarkeit, Verbrauch an Kaliumpermanganat 1,51 „
- Salpetrige Säure nicht nachweisbar

Schon nach kurzer Zeit setzten sich an der Glaswand und an den Probestücken kleine Luftbläschen an, die natürlich ein regelmäßiges Fortschreiten des Rostens gestört hätten. Um dem entgegenzutreten, wurde vor dem großen Glasgefäß eine Flasche eingeschaltet (Abb. 12). Durch diese Anordnung wurde dem Uebelstande vollständig abgeholfen, die Luftblasen wurden durch das lange Verweilen des Wassers in der Flasche abgeschieden.

Die Versuchsdauer betrug 20 Tage, während welcher Zeit die Temperatur des Wassers zwischen 12 und 15° schwankte. Die Zylinder wurden vor dem Versuch blankgeschmirgelt, mit Alkohol und Aether gereinigt und gewogen, nach dem Versuch

durch Abwischen und Abbürsten vom Rost befreit, in Wasser gewaschen, mit Alkohol nachgespült, mit Aether getrocknet und gewogen.

Schon nach der ersten Stunde des Versuches war ein ausgeprägt örtlicher, ungleichmäßiger Rostangriff

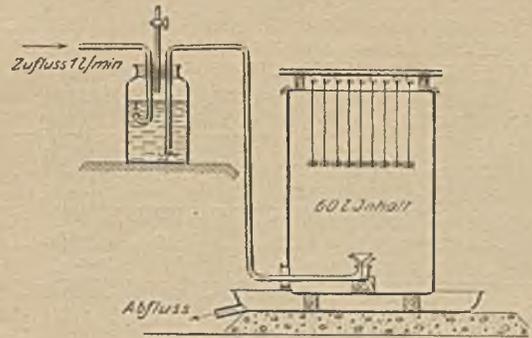


Abbildung 12. Anordnung des Rostversuches.

zu erkennen. An einigen Stellen bildete der Rost eine schwammige Schicht von hellbrauner Färbung, während sich an anderen Stellen, scharf von den ersten abgegrenzt, ein dichter, dunkelbrauner, fest am Eisen haftender Rostbelag ansetzte. Ein Unter-

Zahlentafel 14. Rosten in fließendem Wasser.
Versuchsdauer 20 Tage. Wassertemperatur 12 bis 15 °.

Charge Nr.	Glühung I					Glühung V				
	Gewicht der Probe		Gewichtsabnahme in g		Verhältniszahl, wenn Versuch $V_2 = 100$ gesetzt	Gewicht der Probe		Gewichtsabnahme in g		Verhältniszahl, wenn Versuch $V_2 = 100$ gesetzt
	vor dem Versuch	nach dem Versuch	Einzelwerte	Mittelwert		vor dem Versuch	nach dem Versuch	Einzelwerte	Mittelwert	
1	11,3595	11,3226	0,0369	0,0354	88	12,7841	12,7476	0,0365	0,0403	100
	11,7241	11,6903	0,0338			12,3041	12,2600	0,0441		
	11,9945	11,9590	0,0355			—	—	—		
2	11,6228	11,5866	0,0362	0,0391	97	12,6515	12,6098	0,0418	0,0405	100
	11,8766	11,8355	0,0411			12,8414	12,8023	0,0391		
	12,4875	12,4476	0,0399			—	—	—		
3	12,8850	12,8486	0,0364	0,0371	92	12,2559	12,2164	0,0395	0,0376	93
	13,1660	13,1282	0,0378			12,3354	12,2998	0,0356		
	—	—	—			—	—	—		
4	12,6499	12,6160	0,0339	0,0340	84	12,1224	12,0830	0,0394	0,0375	93
	12,4032	12,4290	0,0342			12,4348	12,3959	0,0389		
	—	—	—			12,5233	12,4891	0,0342		
5	11,5229	11,4893	0,0336	0,0333	82	12,7017	12,6640	0,0377	0,0369	91
	12,4301	12,3980	0,0321			12,7287	12,6880	0,0407		
	13,0645	13,0292	0,0353			12,4341	12,4018	0,0323		
6	13,1070	13,0675	0,0395	0,0376	93	12,3474	12,3141	0,0333	0,0350	87
	12,2029	12,1645	0,0384			12,3511	12,3131	0,0380		
	11,9789	11,9440	0,0349			12,3837	12,3500	0,0337		
7	12,9906	12,9515	0,0391	0,0390	96	12,0433	12,0061	0,0372	0,0367	91
	12,4725	12,4344	0,0381			12,3062	12,2695	0,0367		
	12,1190	12,0790	0,0400			12,1777	12,1414	0,0363		
8	12,0194	11,9836	0,0358	0,0357	88	11,7401	11,7051	0,0350	0,0356	88
	12,1972	12,1624	0,0348			11,8723	11,8372	0,0351		
	10,6707	10,6342	0,0365			12,1029	12,0653	0,0367		
9	12,7012	12,6662	0,0350	0,0378	94	12,0265	11,9926	0,0339	0,0334	83
	13,0050	12,9630	0,0420			12,0811	12,0484	0,0329		
	12,7774	12,7411	0,0363			—	—	—		
10	12,2122	12,1746	0,0376	0,0389	96	12,0897	12,0574	0,0323	0,0355	88
	12,6749	12,6347	0,0402			12,0963	12,0624	0,0339		
	—	—	—			12,3495	12,3092	0,0403		
11	12,2075	12,1738	0,0337	0,0367	91	12,2726	12,2386	0,0340	0,0332	82
	12,7584	12,7194	0,0390			11,4946	11,4623	0,0323		
	13,3327	13,2953	0,0374			—	—	—		
12	12,1273	12,0916	0,0357	0,0346	89	12,0014	11,9670	0,0344	0,0347	86
	12,6351	11,6021	0,0330			11,8141	11,7816	0,0325		
	12,8089	12,7736	0,0353			11,7354	11,6983	0,0371		
13	12,9406	12,9041	0,0365	0,0353	87	11,7396	11,7034	0,0362	0,0335	83
	10,9628	10,9267	0,0361			11,7923	11,7594	0,0329		
	12,2303	12,1969	0,0334			11,8923	11,8609	0,0314		
14	13,5465	13,5106	0,0359	0,0378	94	11,9568	11,9241	0,0327	0,0348	86
	13,0722	13,0347	0,0375			11,5939	11,5569	0,0370		
	12,5553	12,5153	0,0400			11,6108	11,5760	0,0348		
15	11,9093	11,8748	0,0345	0,0375	93	12,1355	12,1018	0,0337	0,0343	85
	13,4592	13,4206	0,0386			11,8789	11,8435	0,0358		
	12,4467	12,4072	0,0395			—	—	—		
16	11,6584	11,6214	0,0370	0,0347	86	11,7011	11,6687	0,0324	0,0329	81
	12,5133	12,4824	0,0329			11,9923	11,9588	0,0335		
	12,9317	12,8974	0,0343			—	—	—		
17	12,2580	12,2207	0,0373	0,0352	87	12,0800	12,0460	0,0340	0,0345	85
	11,6128	11,5788	0,0340			11,7474	11,7129	0,0345		
	13,5202	13,4859	0,0343			11,9925	11,9576	0,0349		

schied im Rostangriff der Proben der ersten und letzten Glühung konnte mit bloßem Auge nicht festgestellt werden.

Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 14 zusammengestellt. Die Kurve der ersten Glühung (Abb. 13) zeigt recht große Schwankungen, ein Einfluß des

Siliziums auf den Rostvorgang ist nicht erkennbar. Bei den Proben der längsten Glühung tritt die Wirkung des Siliziums deutlich hervor, indem mit höherem Siliziumgehalt der Widerstand gegen Rosten zunimmt.

Metallographische Untersuchung.

Abb. 14, 15 und 16 geben in $5\frac{1}{2}$ facher Vergrößerung ein Bild über den Verlauf der Entkohlung durch fortschreitendes Glühfrischen. Zunächst ist die Zerlegung des Zementits in Perlit und Ferrit und die Abscheidung von Temperkohle zu beobachten. Dann nimmt der Perlit immer mehr ab, Temperkohle wird vergast und an Stelle des Perlits tritt Ferrit, so daß die Probe mit der längsten Glühung (Abb. 7) auf dem ganzen Querschnitt fast ausschließlich Ferrit, nur in der Mitte noch Spuren von Perlit zeigt.

Die Schlißbilder 17 bis 22 (160fache Vergrößerung aus der Ferritzone) veranschaulichen den Einfluß des Siliziums und der Glühdauer auf die Kristallgröße des Ferrits. Es ist deutlich zu erkennen, daß einerseits mit der Glühdauer, andererseits mit dem steigenden Siliziumgehalt die Korngröße des Ferrits zunimmt. Diese Vergrößerung der Ferritkristalle war auch aus dem Bruchaussehen der Schlag- und Zugproben zu ersehen. Proben mit hohem Siliziumgehalt zeigten einen glänzenden, grobkörnigen

Bruch, während der Bruch

von niedrigsilizierten Proben ganz feinkörnig war und ein mattes, samtartiges Aussehen hatte.

Das unbehandelte Material (Abb. 23) weist das bekannte Gefüge von niedriggekohltem, weißem Roheisen auf, Ledeburit mit reihenartig angeordnetem Perlit.

E. Leuenberger: Ueber den Einfluß des Siliziums und der Glühdauer auf die mechanisch-physikalischen Eigenschaften des schiedbaren Gusses.

× 5,5

× 5,5

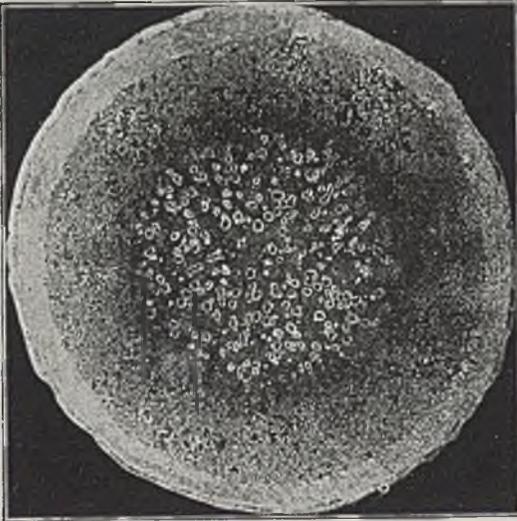


Abbildung 14. Glühung II. 0,55 % Si.

× 5,5

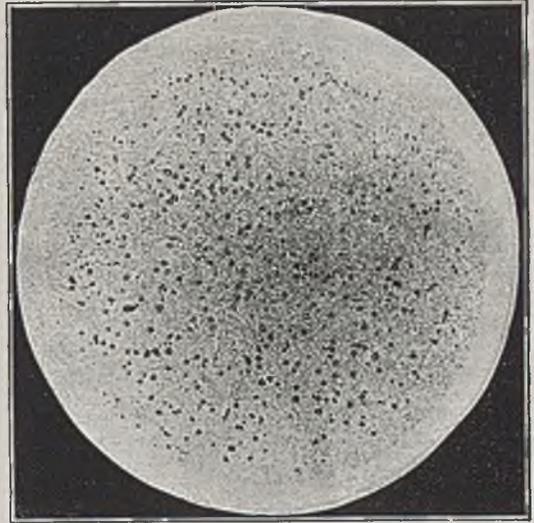


Abbildung 15. Glühung III. 0,55% Si.

× 160

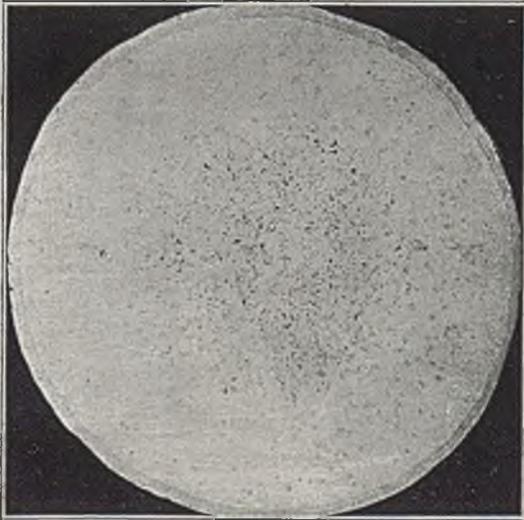


Abbildung 16. Glühung V. 0,55 % Si.

× 160



Abbildung 17. Glühung I. 0,17 % Si.

× 160



Abbildung 18. Glühung I. 0,58 % Si.

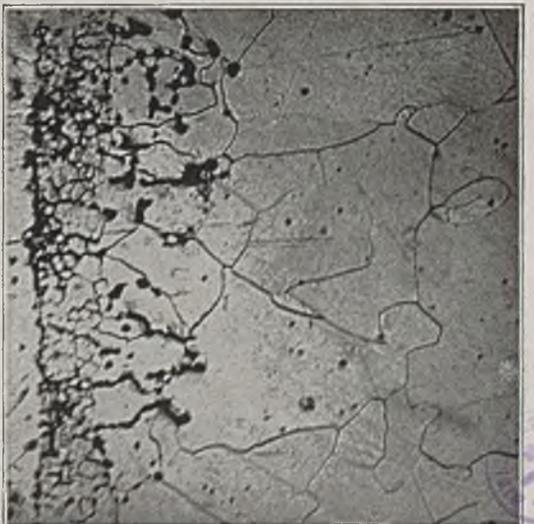


Abbildung 19. Glühung I. 1,05 % Si.



Abbildung 20. Glühung V. 0,17 % Si.

× 160



Abbildung 21. Glühung V. 0,58 % Si.

× 160

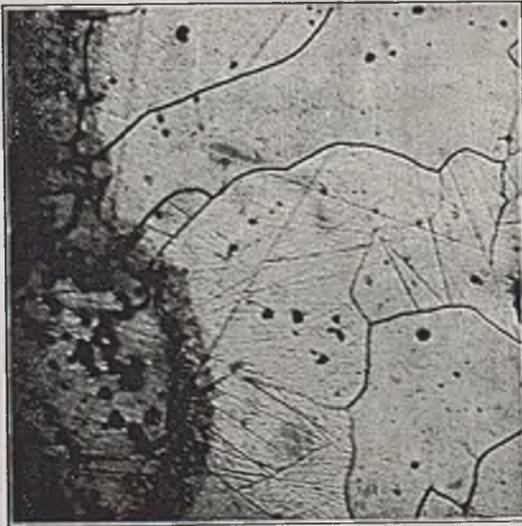


Abbildung 22. Glühung V. 1,05 % Si.

× 20



Abbildung 23. Unbehandeltes Material.

× 160

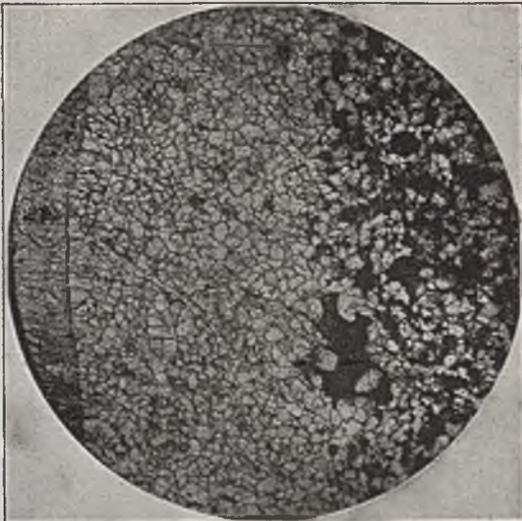


Abbildung 24. Perlit-, Ferrit- und Randzone.



Abbildung 25. Temperkohle bei Glühung II.

Abb. 24 veranschaulicht den Uebergang des Perlits in Ferrit und des Ferrits in die oxydierte Randzone. Die Randzone, ungefähr 0,4 mm stark, tritt schon nach kurzer Zeit auf und nimmt durch

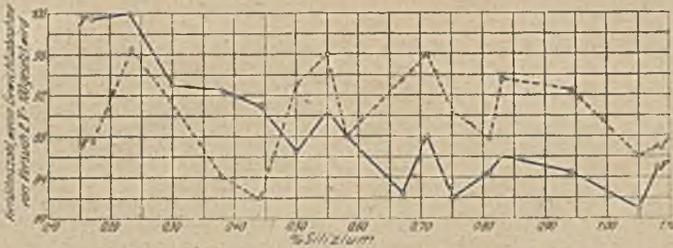


Abbildung 13. Rosten in fließendem Wasser in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

weiteres Glühen an Stärke nicht zu. Die einmal oxydierte Schicht schützt offenbar den darunter liegenden Ferrit vor weiterer Oxydation. Sie ist sehr spröde, was namentlich bei den Zerreißversuchen von Stäben der letzten Glühung zu erkennen war, indem sich diese Schicht bei der Bruchstelle von dem sich zusammenziehenden, zähen Material vollständig löste.

Abb. 25 zeigt abgeschiedene Temperkohle in 160facher Vergrößerung, ein sogenanntes Temperkohlenest, das von einem Hof von reinem Ferrit umgeben ist.

Zusammenfassung,

Die Ergebnisse der Untersuchungen über den Einfluß des Siliziumgehaltes auf die mechanischen Eigenschaften des schiedbaren Gusses sind für eine Glühdauer von 260 Stunden in Abb. 26 zusammengestellt. Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß die Unregelmäßigkeiten der einzelnen Kurven in gewisser Beziehung zueinander stehen, entweder verlaufen sie parallel oder aber entsprechend im umgekehrten Sinn. Ferner verläuft beim elektrischen Widerstand (Abb 11) die Kurve des unbehandelten parallel zu den Kurven des glühgefrischten Materials, d. h. bei den einzelnen Chargen zeigen die beiden Materialien dieselben Abweichungen. Es ist daraus zu schließen, daß diese Abweichungen nicht vom Glühfrischen herrühren, sondern daß die Ursache schon im Hartguß zu suchen ist. Die Unterschiede in den Analysen der einzelnen Chargen sind zu gering, um einen solchen Einfluß zu begründen. Die Abweichungen sind die Folge von Schwankungen der Gießtemperatur, es war nämlich im Oelflanmofen nicht möglich, immer dieselbe Temperatur des Eisens zu erzielen.

Bei den Siliziumgehalten, bei denen keine oder nur eine kleine Volumänderung stattfindet, ist auch das Minimum der Kohlenstoffabnahme zu finden. Je größer die Volumänderung, absolut betrachtet, um so größer die Kohlenstoffabnahme. Diese Erscheinung findet wohl dadurch ihre Erklärung, daß durch die bei der Volumänderung stattfindende Verschiebung der Kristalle die zur Entkohlung nötige Bewegung der Gase begünstigt wird.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind kurz zusammengefaßt die folgenden:

1. Je niedriger der Siliziumgehalt (unter 0,65 % Si), um so weitgehender ist die Entkohlung.

2. Silizium hat keinen Einfluß auf die Zugfestigkeit. Die Härte nimmt mit steigendem Siliziumgehalt in geringem Maße zu.

3. Mit zunehmendem Siliziumgehalt werden Dehnung, Querschnittsverminderung und Kerbschlagfestigkeit, namentlich bei längerer Glühung, stark herabgedrückt.

4. Mit der Dauer des Glühfrischens nimmt Zugfestigkeit und Härte ab, während Dehnung, Querschnittsverminderung, Kerbschlagfestigkeit bzw. Zähigkeit des Materials erhöht werden.

5. 1 % Silizium erhöht das spezifische Volumen des glühgefrischten Materials um rd. 0,01. Durch

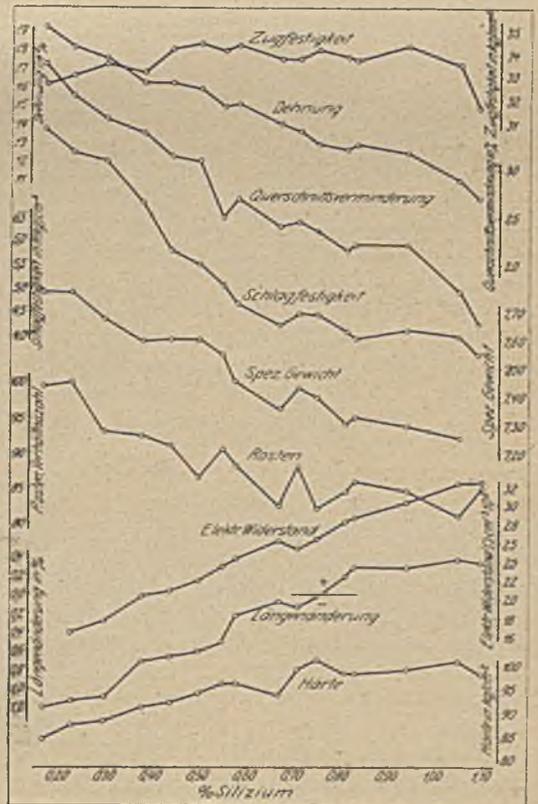


Abbildung 26. Zusammenstellung. (Glühung V.)

weiteres Glühen wird das spezifische Volumen nur in geringem Maße weiter gesteigert.

6. Nidrigsiliziertes Material erfährt durch das Glühfrischen eine Volumabnahme, während hochsiliziertes Material eine Volumvergrößerung erfährt. Mit der Dauer des Glühens wird die Grenze zwischen positiver und negativer Volumänderung von 0,55 auf 0,70 % Si erhöht

7. Durch 1% Si wird der spezifische elektrische Widerstand des glühgefrischten Materials um 20 und derjenige des unbehandelten um $32 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6$ erhöht. Mit der Dauer des Glühens nimmt entsprechend dem abnehmenden Kohlenstoff auch der spezifische Widerstand ab.

8. In den im schmiedbaren Guß vorkommenden Grenzen hat Silizium keinen ausschlaggebenden Einfluß auf das Rosten des Materials.

9. Mit der Glühdauer und mit höherem Siliziumgehalt wird das Gefüge des schmiedbaren Gusses grobkörniger.

Trotzdem mit der Dauer des Glühfrischens die Zugfestigkeit etwas sinkt, ist ein langes Glühen von Vorteil, da dadurch die Zähigkeit des Materials

in großem Maße gesteigert wird. Um schmiedbaren Guß mit hoher Dehnung und großer Zähigkeit zu erhalten, ist weitgehendes Glühfrischen und niedriger Siliziumgehalt notwendig.

Vorstehende Arbeit wurde auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Wüst, ausgeführt, dem ich für seine Ratschläge meinen besten Dank ausspreche. Insbesondere fühle ich mich der Direktion der Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vormals Georg Fischer in Schaffhausen und Singen zu großem Danke verpflichtet, die mir die Ausführung der Untersuchung in entgegenkommender Weise in jeder Beziehung erleichtert hat.

Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens.

Von Otto Vogel in Düsseldorf.

„Aus der Vergangenheit lernen wir die Gegenwart begreifen und das Kommende vorahnen.“

III. Zur Geschichte des Gießereiwesens¹⁾.

(Fortsetzung von Seite 526.)

Abb. 3 zeigt die Vorrichtung zur Erhitzung der Gebläseluft bei den Gleiwitzer Kuppelöfen²⁾. „Fig. 1. ist ein Vertikal-Durchschnitt nach IKLM in Fig. 2.; Fig. 2. die Längens-Ansicht, Fig. 3. der Grundriß nach OP in Fig. 2.; Fig. 4. der Grundriß nach GH in Fig. 2. und Fig. 5. der Vertikal-Durchschnitt nach ABCDEF in Fig. 2.“

„Unter einer gemeinschaftlichen, auf einem gußeisernen und von 10 gußeisernen Pfeilern getragenen Gebälk ruhenden Esse (Doppelesse) sind die beiden Kupolöfen A und B aufgestellt. Jeder dieser beiden Kupolöfen hat zwei einander gegenüberliegende sogenannte Wasserdüsen-Formen, durch deren hohle Räume, vermittels der in Fig. 3. punktirt angedeuteten Röhrenleitungen, behufs ihrer Abkühlung fortwährend Wasser zu und abgeleitet wird. Innerhalb der beiden Essen, welche zusammen die Doppel-esse bilden, sind bei dem Kupolofen A 2 Fuß 7 Zoll und bei dem Kupolofen B 1 Fuß 7 Zoll über der Gicht auf den gußeisernen Platten a, welche durch gußeiserne Konsolen b unterstützt werden, besondere Erhitzungsräume (Kapellen) von feuerfesten Ziegeln aufgeführt, die in ihren Wänden gut verankert sind. Die Gewölbe c dieser Kapellen, welche die Gichtflamme etwas zurückhalten sollen, um die Erhitzung der innerhalb der Kapellen aufgestellten Luft-erhitzungsröhren möglichst vollständig zu bewirken, haben nach der Seite der Stirnmauern der Kapellen schmale Ausschnitte, wie in Fig. 1. und auch in Fig. 2. punktirt angegeben ist, durch welche die Gichtflamme zuletzt in die Essen entweicht. In die Kapelle über der Gicht des Kupolofens A wird die

Gichtflamme mittels dreier auf der Gicht winkerecht zusammengestellter gußeiserner Platten d, e, f geleitet (Fig. 1.) Bei dem Kupolofen B geschieht solches mittels eines aufgestellten halben gußeisernen Trichters g (Fig. 5.) Innerhalb der Kapelle über der Gicht des Kupolofens A sind vier gebogene Röhren h, i, k, l aufgestellt, von denen l Fig. 4. mit der Röhre m, welche die kalte Luft vom Gebläse zuführt, communicirt. Die Röhre h communicirt mit ihrem einen untern Ende mit der aus zwei Teilen zusammengesetzten lotrechten Röhre n, diese wiederum mit der halbkreisförmig gebogenen horizontal an den Sockel des Kupolofens halb herumgeführten Röhre o, die mit den beiden lotrechten Röhren p und q in Verbindung steht, an denen die beiden Düsen angebracht sind. Die anderen beiden unteren Enden der beiden Röhren h und i sind mit den beiden Röhren j und k, so wie diese selbst durch Knieröhren miteinander verbunden, durch welche die Röhren h, i, k, l zugleich ihre feste Stellung auf den Consolplatten a erhalten. Die kalte Luft strömt mittels der Zuleitungsröhre m in den Erhitzungsapparat, durchströmt, während sie von der Gichtflamme erhitzt wird, nach den in Fig. 1., 4. mit einem Pfeil angedeuteten Richtungen, nach der Reihenfolge die Luft-Erhitzungsröhren l, k, i, h und wird von den hier vermittels der communicirenden Röhren n, o den beiden Düsenröhren p und q, und aus diesen den Düsen zugeführt. Auf dem Deckel des Düsenstockes q ist zugleich ein blecherner Kasten r für den Windmesser angebracht. In gleicher Art sind in der Erhitzungskapelle über der Gicht des Kupolofens B die beiden engebogenen Röhren t, u und die winkergebogenen Röhren v, w, x, welche an ihren untern Enden vermittels Knieröhren, durch welche sie zugleich auf den Consolplatten a ihr Auflager erhalten,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 26. April, S. 400/4; 31. Mai, S. 521/6.

²⁾ Nach Dr. C. J. B. Karsten: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Teil, 1841, S. 57/9.

communicieren, in der Reihenfolge t, u, v, w, x, mit einander verbunden. Die kalte Luft vom Gebläse wird durch die Zuleitungsröhre s in die Erhitzungs-

Reihenfolge die Röhren u, v, w, x, von letzterer x gelangt sie mittels der kurzen vertikalen Röhre y nach der halbrundgebogen über der Gichtplatte

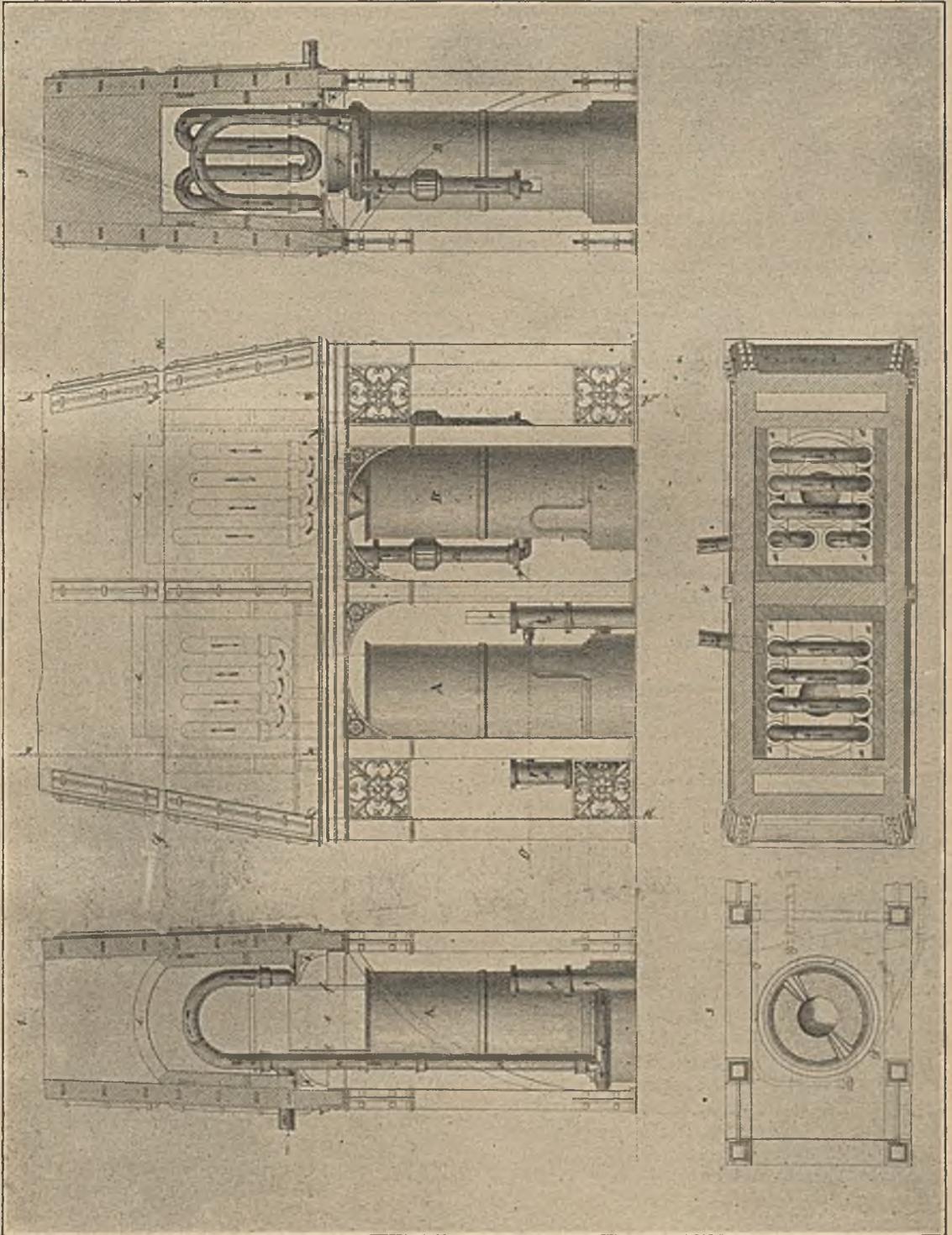


Abbildung 3. Vorrichtung zur Erhitzung der Gebläseluft bei den Gleiwitzer Kuppelöfen.

kapelle und zwar unmittelbar in die Röhre t geleitet; sie durchströmt, indem sie erhitzt wird, in den mit einem Pfeil angedeuteten Richtungen, nach der

liegende Röhre z, von wo sie durch die beiden lotrecht geführten Röhren tz nach den Düsen strömt.“

Ueber die um jene Zeit in der Königlichen Gießerei in Gleiwitz ausgeführten Schmelzversuche mit heißem Wind äußerte sich Wachler in folgender Weise¹⁾:

„Die in Gleiwitz angestellten Versuche mit heißem Winde (180—190 Grad) erblasenen Königshütter Roheisen haben in Kupolöfen, bei ebenfalls erhitztem Winde, ein scheinbar sehr hitziges Eisen, das zum Potterieguß sehr brauchbar, gegeben, welches jedoch sehr schnell erstarrte und sich daher zum Herdguß, sowie zu allen Gußwaren von geringer Dicke, wegen der leicht entstehenden Schweißnähte und namentlich wegen der besonderen Eigenschaft, sich mit der Krücke nicht gut schieben zu lassen, nicht anwendbar zeigte. Jedoch hatte es durch das Umschmelzen mehr an Haltbarkeit und einen höheren metallischen Glanz auf dem Bruch gewonnen. Im Allgemeinen muß hier bemerkt werden, daß sich die Formen bei den Kupolöfen meist hell hielten. Zur Erzielung einer flüssigen Schlacke bedurfte es nur eines sehr geringen Kalkstein-Zuschlages und die Wirkung der erhitzten Luft beim Kupolofen zeigte sich in dem Verhältnis stärker, in welchem die Dichtigkeit des Kokes zunimmt, also gerade umgekehrt wie bei der Anwendung des kalten Windes, so daß der Unterschied im Koks-Gebrauch zu Gunsten der erhitzten Luft sich desto bedeutender stellt, je dichter die Koks sind. Der Back-Koks, nämlich der aus kleinen backenden Steinkohlen dargestellte Koks, hat zu Gleiwitz beim Schmelzen mit erhitzter Luft ziemlich dieselbe Wirkung geleistet, wie der Meiler-Koks (nämlich der in offenen Meilern aus großen Steinkohlenstücken dargestellte Koks) bei kalter Luft, und dieser letztere bei heißer Luft so viel als der in den Teeröfen dargestellte Koks bei kalter Luft, wogegen das in einer Stunde umzuschmelzende Eisenquantum bei kaltem und erhitztem Winde in Gleiwitz ziemlich dasselbe gewesen ist und zwischen 13 und 15 Centner wechselte.“

Wachler fährt dann fort: „Die ersten Versuche, rohe Steinkohlen beim Kupolofen mit erhitztem Winde anzuwenden, sind zu Gleiwitz noch nicht so ausgefallen, daß sich eine allgemeine Anwendung daraus folgern läßt. Es entwickelte sich eine Menge sehr schwefelwasserstoffhaltiger Dämpfe, die sich mehrere Male mit heftigem Knall entzündeten, weshalb man sie, um gefährlichen Explosionen vorzubeugen, mehrere Male anzündete. Die Gichten gingen langsam nieder, dagegen stieg die Temperatur des Windes bis auf 190—200 Grad. Die Gichtflamme war sehr stark und wurde für die Aufgeber beschwerlich. Das erste Eisen war ziemlich hitzig und unterschied sich von dem beim Schmelzen mit Meilerkoks erhaltenen nur durch einen auffallenden Schwefelgeruch beim Abstechen. Das folgende Eisen, bei stets abnehmender Gichtenzahl, wurde immer matter, die bisher blendend gewesenen Formen fingen an sich zu verdunkeln und Schalen von verschlacktem Eisen anzusetzen.

Beim Abstechen kam keine Schlacke mehr, und die wenig mit abfließende war sehr zähe, obgleich man es, besonders bei den schwereren Eisensätzen, an Kalkzuschlag nicht hatte fehlen lassen. Um mehr Hitze in den Herd zu bringen, setzte man wieder Meilerkoks und nachdem einige Gichten in den Herd eingetreten, wurde das vorher matte und zum Potterieguß untaugliche Eisen wieder hitziger; es bildete sich schon etwas flüssigere Schlacke, die Formen wurden leichter und die Anwüchse von halbverschlacktem und halbgefrischtem Eisen wurden so weich, daß sie bald losgestoßen werden konnten. Bei den Koks-Gichten sank die Temperatur des Windes wieder auf 160 bis 170 Grad zurück. Seit der Einführung des erhitzten Windes sind die Versuche, Wascheisen aus Schlacken von Holzkohlen-Oefen für sich allein in Kupolöfen bei Koks einzuschmelzen, zwar überaus glücklich ausgefallen, doch begnügte man sich mit dem Vorteil eines Ansatzes bis zur Hälfte, wobei die Güte des Eisens noch ganz vorzüglich war. Eine wichtige Erfahrung, die man bei Anwendung von heißem Winde beim Kupolofen gemacht hat, besteht darin, daß man bei Gebläsen, welche den Wind mit sehr geringer Pressung liefern, noch ein flüssiges brauchbares Eisen erblasen kann.“

Nach Karsten¹⁾ sind die „Gleiwitzer Oefen in den Jahren 1832 und 1833 mit kaltem Winde betrieben worden und es wurden in diesen beiden Jahren 75 662 Centner (zu 110 Pfund) Roheisen mit 14 970 Tonnen, oder mit 106 454 Kubikfuß Koks umgeschmolzen. 100 Pfund Roheisen erforderten also 1,28 Kubikfuß Koks. Das Gewicht des Koks kann im mittleren Durchschnitt zu 36 Preuß. Pfunden für den Kubikfuß angenommen werden, so daß zu 100 Pfund Roheisen 46 Pfund Koks erforderlich waren. In dieser Angabe, sowie in den folgenden Zahlenangaben, ist der zum Wärmen und Füllen der Oefen erforderliche Koks mitbegriffen. In den Jahren 1834 und 1835 fand der Betrieb noch teils bei kaltem, teils bei heißem Winde statt. Aber in den drei Jahren 1836, 1837 und 1838 ist nur heißer Wind angewendet worden. In diesen drei Jahren sind 142 082 Centner Roheisen mit 13 112 Tonnen, oder mit 93 241 Kubikfuß Koks umgeschmolzen worden, 100 Pfund Roheisen erforderten folglich 0,6563 Kubikfuß Koks. Das Gewicht dieses Kokes muß aber im mittleren Durchschnitt höher als in den früheren Jahren, nämlich zu 38 Preuß. Pfunden für den Kubikfuß in Rechnung kommen, weil schwererer Koks aus den Teeröfen verbraucht wurden. 100 Pfund Roheisen haben daher nur $2\frac{2}{3}$ Pf. Koks bei heißem Winde zum Umschmelzen erfordert. Durch die Anwendung des erhitzten Windes ist folglich fast genau die Hälfte des Bedarfs an Koks bei kaltem Winde erspart worden. Die Geschwindigkeit des erhitzten und kalten Windes ward, durch Anwendung größerer Düsen bei dem erhitzten Winde, dergestalt regulirt, daß den Oefen gleiche Quantitäten Luft, auf atmo-

¹⁾ Karstens Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde, XI. Bd., Berlin 1838, S. 199/201.

¹⁾ Dr. C. J. B. Karsten: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 3. Teil, Berlin 1841, S. S. 333/7.

sphärische Dichtigkeit reducirt, zugeführt wurden, so daß die Zahl der Hübe des Gebläsekolbens bei heißem und bei kaltem Winde unverändert blieb. In gleichen Zeiträumen lieferten die Ofen aber bei heißem Winde etwa noch einmal so viel umgeschmolzenes Roheisen als bei kaltem Winde, weil die Tragkraft des Kokes um das Doppelte erhöht war, also von jeder Gicht noch einmal so viel Roheisen als früher bei kaltem Winde erhalten ward.“

In Jahre 1836 wurde der schon seit 1832 bestehende Kuppelofen¹⁾ der Herzoglich Braunschweigischen Carlshütte ebenfalls mit einer Vorrichtung zum Erhitzen der Gebläseluft versehen. Hütteninspektor C. Reinking äußerte sich darüber in einem Vortrag, den er am 11. September 1836 in einer Versammlung des „Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde“ gehalten hatte²⁾, wie folgt:

„Ueber der Gicht des Kupolofens sind 3 Kasten über einander, jeder 3 Fuß im Durchmesser und 6 Zoll hoch; der untere Kasten hat eine Oeffnung in der Mitte von 12“ Durchmesser, der mittlere hat 3 Oeffnungen mehr dem Rande zu, jede zu 6“ Durchmesser, und der obere ist wie der untere mit einer Oeffnung, um durch diese Konstruktion der Kasten die Gichtflamme beim Enporarbeiten in den Schornstein nach Möglichkeit aufzuhalten. Der untere Kasten ist 3 Fuß vom Deckel des Kupolofens entfernt, und die einzelnen Kasten sind nur immer mit einer Röhre zu 6“ Durchmesser und 6“ Höhe vereint. Dieser Apparat ist mit einem Kasten von eisernen Platten umgeben, die inwendig mit Lehmsteinen in den Ecken ausgesetzt sind, damit die Flamme nur die Kasten umspielen kann, und wird nach dem jedesmaligen Aufgeben durch eine Tür verschlossen. — Dieser Erhitzungsapparat ist so einfach als nur möglich, da nur am Halse des untern und obern Kastens einige Schrauben zur Aufnahme der Windleitungsröhren notwendig sind und alles übrige aus einem Stück gegossen ist. Der Effekt entspricht vollkommen den Wünschen, da die erhitzte Gebläseluft in der Regel mit dem gewöhnlichen Thermometer bis 270° Reaumur eingeteilt, nicht meßbar ist, denn 3—6 Zoll in freier Atmosphäre über der Röhre, woraus die erhitzte Gebläseluft ausströmt, schmilzt Blei in ziemlich mäßigen Stücken. Die Windleitung besteht aus eisernen Röhren von 6 Zoll Durchmesser, und die Deupe ist gleichfalls aus Guß-

eisen. Die Deupe besitzt im Innern einen Rand, der ausgedreht auf einem abgedrehten Stück der Windleitung passend sich bewegt, und bewährt sich diese Einrichtung vollkommen, da man dadurch die Deupe einige Zoll vorwärts und rückwärts schieben kann und selbst 1—2 Zoll höher und niedriger mit der Mündung bringen darf, ohne daß man zu fürchten hat, daß der Wind sich in der Berührung der abgedrehten Stücke durcharbeitet; das Abdrehen des Eisens ist demnach, wo es anwendbar, die vollkommenste Windlieferung. Den Wind beschaffen 2 prismatische Bälge, die freilich schon 30 Jahre im Betriebe sind, allein noch guten Effekt haben. Da sie nicht in einen Sammelkasten blasen, so ist die Pressung beim Gange des einzelnen zu schwankend, um sie genau zu bestimmen, und nur im Allgemeinen bemerke ich, daß der Kupolofen beim Betriebe mit atmosphärischer Luft gleichen Windbedarf hatte als der Hochofenbetrieb, und daß der Kupolofen bei Anwendung der erhitzten Gebläseluft weniger Pressung erfordert. Der eigentlich Betrieb des Kupolofens ist höchst einfach und bei Anwendung der atmosphärischen wie bei dem Gebrauche erhitzter Gebläseluft gleichförmig geblieben.“

In ähnlicher Weise wie auf der Herzoglich Braunschweigischen Carlshütte, so wurde um jene Zeit auch auf der Kurhessischen Eisenhütte zu Veckerhagen¹⁾ der neue Kuppelofen mit einem Kastenapparat zur Wiedererhitzung ausgerüstet. Der dortige Hütteninspektor E. Pfordt hat in Gemeinschaft mit H. Buff über diese Neuerung eingehend berichtet²⁾. Wir entnehmen diesem Bericht das Folgende:

„Der neue Kupolofen war aus Masse in eisernen Cylindern aufgestampft und mit einem Schöpfherde versehen. Er erhielt 10 Fuß Höhe und im Kohlenhals 3 Fuß 2 Zoll Weite. Ueber der Gicht wurde zum Erhitzen des Windes ein Kasten angebracht, der weiter unten genauer beschrieben werden soll. Zur Bestimmung der Temperatur des heißen Windes diente ein vortreffliches Quecksilber-Thermometer von Mauch in Köln, welches bis zu 320° C. ging, und dessen Kugel in der Nähe der Düse in eine Oeffnung des Leitungsrohrs eingesenkt wurde.“

„In den ersten Tagen des Ofenbetriebes stieg die Temperatur des Windes auf 280° C. und erhielt sich auf dieser Höhe so lange, bis der Heizkasten durch Flugasche und sonstige Ansätze sich mit einem schlechten Wärmeleiter zu umgeben anfang. Sie sank dann allmählich bis 240° herab, auf welcher Höhe sie während des fernerer Betriebes verharrte. Sobald der Kupolofen mit heißer Luft betrieben wurde, zeigte sich in der Form ein ungewöhnlicher Lichtglanz; sie brauchte nicht geputzt zu werden und nie

¹⁾ Derselbe war einfach aus eisernen Platten erbaut, die auf die ganze Höhe des Kuppelofens zu 13 Fuß aus einem Stück bestanden. Der Ofen bildete ein Achteck zu 5 Fuß im Durchmesser, und damit der Schutz nicht aus den offenen Fugen lief, war in jedem Winkel des Achtecks ein kleines Dreieck gesetzt; das Ganze wurde durch fünf Bänder von Stabeisen, die durch Bolzen und Schrauben die Seitenplatten wie die Winkeldreiecke vereinten, zusammengefügt.

²⁾ C. Reinking: „Vergleichende Resultate bei dem Betriebe des Kupolofens und der Frischfeuer mit atmosphärischer und erhitzter Gebläseluft auf Herzoglich-Braunschweigischer Carlshütte.“ Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde, 4. Bd., Göttingen 1841, S. 65/92.

¹⁾ Auf der Veckerhagener Eisenhütte war es auch, wo Bunsen im Jahre 1838 seine ersten grundlegenden Gichtgasuntersuchungen ausgeführt hat. Ich behalte mir vor, an anderer Stelle noch darauf zurückzukommen.

²⁾ Im vierten Bande der „Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde“, Göttingen 1841, S. 1/22.

sah man breiartige Eisenstücke vor derselben, was früher öfter der Fall war, vielmehr strömte das schmelzende Metall in dünnen, weißglühenden Tropfen herab. Das gewonnene Roheisen war von grauem, feinkörnigem Bruche und ungemein gußfähig. Dabei wurde die Bildung von Graphit so außerordentlich befördert, daß während des Eisenerschöpfens, oder wenn nur die Schlackendecke des Vorherdes gelüftet wurde, der durchblasende Wind einen Regen von Graphitblättchen hervortrieb, welcher alle nahe gelegenen Gegenstände bedeckte. Ferner wurde während des Betriebes mit heißer Luft ein langsames Niedergehen der Gichten bemerkt, wenn die Weite der Düse und die Pressung dieselben waren wie beim Betriebe mit kalter Luft. Die über

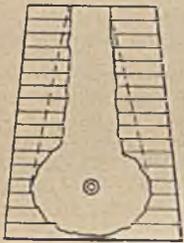


Abbildung 4.
Ausgebrannter
Kuppelofen.

der Gicht sich erhebenden Flammen nahmen eine auffallend gelbere Farbe an; und nach beendigten Betriebe hatte sich der Ofenschacht jedesmal so ausgeblasen, wie es die nebenstehende Figur (Abb. 4) andeutet. Die Hitze mußte sich also ganz in der Nähe der Form concentrirt haben; während weiter nach oben die Kohlen entweder gar nicht, oder doch nur wenig in Brand gerieten, denn sonst hätte sich der

Schacht (so wie es früher der Fall war) nach den punktirten Linien ausblasen müssen.“ —

Die oben genannten Verfasser setzten am Schlusse ihres Berichts auch die Gründe auseinander, welche Veranlassung gaben, auf der Hütte zu Veckerhagen ein System von Röhren, das anfangs zum Erhitzen des Windes verwendet wurde, mit einem Kasten von Gußeisen zu vertauschen.

„Die Röhren zu verwerfen, erschien aus folgenden Gründen ratsam:

1. Es ist höchst schwierig, wo nicht unmöglich, ein System von Röhren, dessen Temperatur einem unvermeidlichen Wechsel unterworfen ist, auf die Dauer luftdicht zu erhalten.

2. Wegen der sehr beträchtlichen Verlängerung der Röhrenleitung, wegen der vielen notwendigen Krümmungen, geht durch Reibung und Stoß, zumal bei engen Röhrensystemen, ein nicht unbedeutender Teil der mechanischen Kräfte verloren.

3. Es ist bekannt, daß Luftdichtigkeitsmesser einem regelmäßigen Luftstrom ausgesetzt, nicht diejenige Dichtigkeit anzeigen, welche der Luftstrom wirklich besitzt, sondern immer eine geringere (und zwar aus Gründen, welche mit dem vermehrten Ausfluß durch kurze cylindrische oder konisch nach außen sich erweiternde Ansätze in nahem Zusammenhange stehen). Die Röhrenwände haben folglich nicht den ganzen Druck auszuhalten, welcher der elastischen Kraft des bewegten Gases entspricht. — Nun ist aber ferner bekannt, daß die Wärme von einem Körper auf den anderen um so leichter übergeht, je inniger sich beide berühren, daß dagegen bei

weniger vollkommener Berührung auch der Wärmeübergang erschwert wird (der Leidenfrostische Versuch gibt hiervon ein sehr auffallendes Beispiel.) Zum Teil lassen sich freilich diese Nachteile durch Anwendung recht weiter Röhre beseitigen, aber dann wird der mittlere Kern des Luftstromes nicht erwärmt, oder erwärmt sich doch nur durch Vermengung. Ein ganz einfacher Kasten, in welchem der einströmende Wind senkrecht auf eine glühende Platte gerichtet ist, schien daher im Vergleich zu Röhren große Vorzüge zu bieten. Man sieht übrigens ohne Mühe ein, daß ein Kasten als Heizapparat, an mechanischer Kraft zum Durchtreiben des Windes weniger in Anspruch nimmt als ein langes und vielfach gekrümmtes Leitungsrohr. Auch kann ein Kasten, aus einem Stücke gegossen und nur durch einen Deckel verschlossen, der sich überdies außerhalb der unmittelbaren Einwirkung der Hitze anbringen läßt, weit leichter erhalten werden.“

Der erwähnte Kasten „war von Gußeisen, mit Hitzsaugern versehen, hielt ungefähr 18 Kubikfuß und war in zweckmäßiger Entfernung über der Gicht des Kuppelofens angebracht. Eine Platte schied ihn in zwei Abteilungen, so daß der in die obere Abteilung einströmende Wind genötigt war, die am stärksten erhitzten Wände des Kastens zu bestreichen. Um die Gichtflamme zu zwingen, den ganzen Umfug des Apparates zu umspielen, bevor sie in den nach dem Schornstein führenden Kanal gelangt, hatte man ihn mit einem Backsteinmantel umgeben. Aus diesem Heizkasten führte ein 11 Zoll weites, mit schlechten Wärmeleitern umgebenes Rohr den heißen Wind nach der Düse. Letztere war an einem verschiebbaren, durch Metalliederung gedichteten Rohr befestigt.“

Dr. C. J. B. Karsten äußert sich in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde¹⁾ ganz allgemein über die Verwendung der Kuppelofengase, indem er sagt:

„Die Benutzung der aus der Gichtöffnung der Kuppelöfen entweichenden glühenden Gasarten, wird von anderer Art sein müssen, als die Benutzung der Gichtengase bei den Hochöfen. Die letzteren enthalten ein so großes Verhältnis von brennbaren Gasen, daß sie selbst als ein brennbares Material zu betrachten und zu behandeln sind. Die glühenden Gasarten aus den Kuppelöfen können vorzugsweise nur dadurch wirksam werden, daß sie, wie die Gichtengase aus den Hochöfen, ihre Wärme an andere Körper absetzen, aber weniger dadurch, daß sie von Neuem durch Luftzutritt zur Verbrennung gelangen. Zwar sind die Gichtengase von den Kuppelöfen bis jetzt einer Untersuchung noch nicht unterworfen worden²⁾, indes geht schon aus der Art ihrer Erzeugung hervor, daß sie (außer dem Stickgas) zum größten Teil nur aus schon verbrannten Gasarten, nämlich aus kohlenurem Gas, bestehen können. Die Gichten-

¹⁾ 3. Teil, Berlin 1841, S. 333/9.

²⁾ Die ersten Kuppelofengasanalysen sind meines Wissens von dem Franzosen Ebelman ausgeführt worden. Vgl. Dr. L. Beck: Geschichte des Eisens, IV, S. 529.

gase bei den Hochöfen leiten ihren Gehalt an Kohlenoxydgas von einer doppelten Quelle ab; die aus der Gicht der Kupolöfen sich erhebenden glühenden Gasarten werden nur wenig Kohlenoxydgas enthalten, weil das im Schmelzraum entstehende kohlen saure Gas, bei der schnellen Entweichung aus der Gicht, sich nur sehr unvollständig in Kohlenoxydgas umändern kann. Aber die hohe Temperatur, mit welcher die glühenden Gase aus der Gicht der Kupolöfen entweichen, gewährt schon eine hinreichende Aufforderung, die Wärme, welche sie mitzuteilen vermögen, nutzbar zu machen. Eine gewöhnliche Anwendung besteht in der Erhitzung der Luft, die dem Ofen zugeführt wird. Diese Art der Benutzung ist sehr zweckmäßig¹⁾, aber es lassen sich außerdem noch größere Leistungen von den glühenden Gasen erwarten. Man hat die Flamme an einigen Orten schon zur Kesselfeuerung für

¹⁾ Im Jahre 1903 hat die Firma Koch & Kassebaum in Hannover-List ein Patent (Kl. 31 a, Nr. 125 335) genommen auf einen Kuppelofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes durch die Abhitze des Ofens (vgl. St. u. E. 1902, I. April, S. 396). Aus demselben Jahre stammt der Kuppelofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes (Kl. 31 a, Nr. 126 215) der Sturtevant Engineering Co. Ltd. in London (St. u. E. 1902, 15. April, S. 449).

Dampfmaschinen, sowie zur Heizung der Räume zum Trocknen der Lehm- und Massenformen bei den Gießereien benutzt und die ausgedehntere Benutzung ist unbezweifelnd noch zu erwarten.“ —

Es liegt nicht in meiner Absicht, mit diesen „losen Blättern“ in sich geschlossene Darstellungen gewisser Einrichtungen des Hüttenwesens zu bringen; sie sollen einzig und allein kleine Beiträge zur Geschichte des Eisens liefern und so zu weiteren Forschungen auf unserem Sondergebiet anregen. Und so will ich denn, um nicht zu weitschweifig zu werden, meine Betrachtungen über die Winderhitzung beim Kuppelofen hier abbrechen. Erwähnen möchte ich aber der Vollständigkeit halber doch noch, daß die ersten Versuche in dieser Richtung in Deutschland auf dem bekannten Hüttenwerk Wasseraffingen seinerzeit (1831/32) auf Veranlassung des Freiherrn v. Kerner von Faber du Faur ausgeführt worden sind¹⁾.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, I. Febr., S. 103. Wer sich eingehender hierüber unterrichten will, den verweise ich auf die vortreffliche Abhandlung von Eduard Herzog: „Die Arbeiten und Erfindungen Faber du Fours auf dem Gebiete der Winderhitzung und der Gasfeuerung.“ Dissertation, Halle, 1914.

Umschau.

Explosionen im Kleinkonverter.

In letzter Zeit häufen sich die Berichte über Explosionen in Kleinbessemerceien, die mehr oder weniger schwere Folgen nach sich zogen. Es mag daher angebracht sein, die Fachleute auf die bestehende Gefahr aufmerksam zu machen. Es handelt sich in allen mir bekannt gewordenen Fällen um sehr heftig verlaufende Reaktionen beim Rückkohlen überblasener Hitzen mittels Rinneneisens und nicht, wie bisweilen vermutet wurde, um die Einwirkung von Kupfer oder anderen in kleinen Mengen im Roheisen auftretenden Elementen.

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, eine solche Explosion an einer absichtlich überblasenen Charge zu beobachten. Die Charge war infolge Mangels an Silizium in 8 Minuten fertiggeblasen und zum Vergießen zu matt. Der Betriebsleiter des Werkes entschloß sich daher, sie zu überblasen und die Wirkung zu beobachten. Nachdem das Ueberblasen 4 Minuten gedauert hatte, wobei die charakteristische grüne, wenig leuchtende Flamme mit Auswurf von kleinen Schlackenkügelchen aufgetreten war, wurde die Birne umgelegt. Die Schlacke war dünnflüssig geworden, nur vereinzelt schwammen noch festere Partien zäher Schlacke, die sich im Eisenoxyduloxyd noch nicht gelöst hatten. Etwa 15 Sekunden nach dem Eingießen des Rinneneisens trat eine erst langsam, dann immer schneller wachsende Flamme und zuletzt stoßweises Auswerfen von Schlacke auf, die bis in 30 m Entfernung von der Birne geschleudert wurde. Die Heftigkeit der Explosionen nimmt mit der Dauer des Ueberblasens zu und kann so groß werden, daß Teile des Futterers mitgerissen werden. Besonders gefährdet ist der Kranführer, sofern sich der Führerkorb beim Eingießen in den Konverter dessen Mündung gegenüber befindet.

Die Ursache der Explosionen ist die bekannte Einwirkung des Eisenoxyduloxyds der Schlacke auf den Kohlenstoff des Rinneneisens.

Koblenz, April 1917.

M. Escher.

Die Blakeborough-Boyd-Preßluftformmaschine.

In Amerika hat im letzten Jahre eine von R. A. Blakeborough und William Boyd entworfene Preßluftformmaschine Verbreitung gefunden, die in vielen Fällen

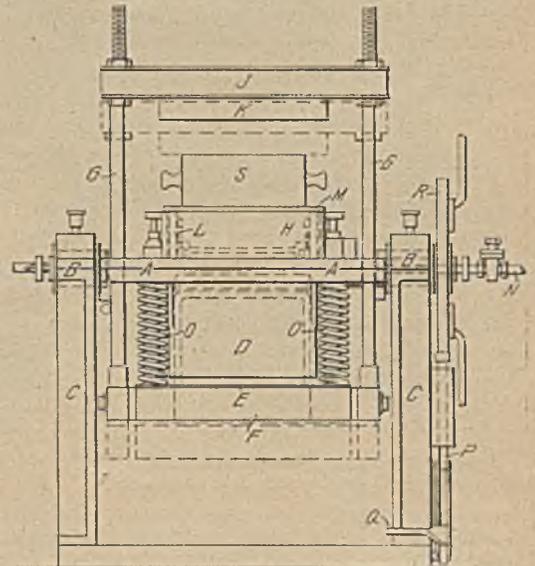


Abbildung 1. Die pneumatische Formmaschine von Blakeborough-Boyd während des Pressens.

gute Dienste leistet¹⁾. Sie besteht, wie die Abb. 1 bis 4 zeigen, in der Hauptsache aus einer in eisernen Böcken C in Lagern B drehbaren Wendeplatte A, an der die gesamte Preß-, Dreh-, Rüttel- und Abhebevorrichtung angebracht

¹⁾ The Engineer 1916, 24. Nov., S. 468/9.

ist. Der Preßzylinder D ist starr mit der Wendeplatte verbunden, während der Kolben E beweglich ist. Zwei kräftige Federn O verbinden ihn mit der Wendeplatte, und

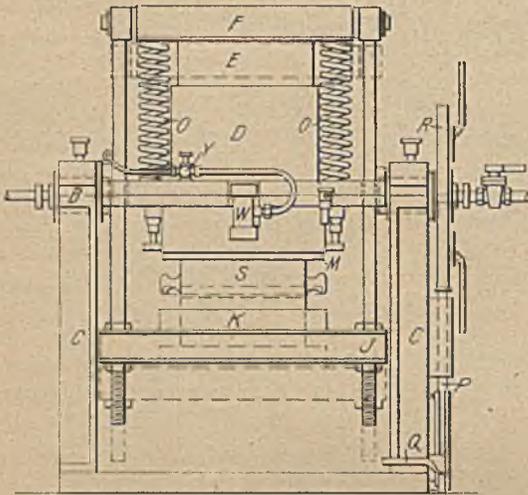


Abbildung 3. Die pneumatische Formmaschine von Blakeborough-Boyd beim Modellausheben.

In dieser streicht man den überschüssigen Formsand ab, gibt dann neuerdings Druck und wendet, sobald wieder die gestrichelte Lage erreicht ist, die Wendeplatte um 180°. Dazu wird die Wende- und Einstellvorrichtung Q, P, R (Abb. 1 und 2) betätigt. Sie besteht aus einer mit Handgriffen versehenen, fest auf die Verlängerung eines Wendezapfens gekeilten Scheibe R, in deren Einschnitte eine Nase des vom Fußhebel Q aus zu bedienenden federnd feststellbaren Einstellkolbens P eingreift. Nach Feststellung der Wendeplatte in ihrer neuen Lage — Preßholm nach unten (Abb. 2) — nimmt man den Druck vom Zylinder, so daß nun der Preßholm J mit dem Formkasten S und der Formplatte M in die in Abb. 2 gestrichelt angedeutete Lage gezogen wird.

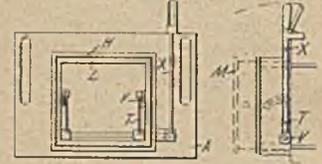


Abbildung 5. Einzelheiten der Modellaushebevorrichtung

Zum Ausheben des Modelles tritt dann die vom Handhebel (Abb. 5) zu betätigende Aushebevorrichtung in Tätigkeit. Die Formplatte M ruht auf einem Rahmen L, der sich in einem zweiten, starr mit der Wendeplatte A verbundenen Rahmen H verschieben läßt. Der Rahmen L ist der Wirkung des Preßluftlosklopfers W unterworfen, während der Rahmen H nur als Auflager für die Formplatte und zur Stütze des Hebelmechanismus S, T, V dient. Nach Anstellung des Losklopfers W vom Ventil Y (Abb. 2) aus hebt man mittels des Hebels X (Abb. 5) die Modelle aus dem Sande. Selbstredend sorgen dabei in den vorliegen-

ein Querhaupt F nebst den Verbindungsstangen G setzen ihn mit dem Preßholm J und der Preßplatte K in Verbindung. Die Preßluft wird dem Zylinder D über einen

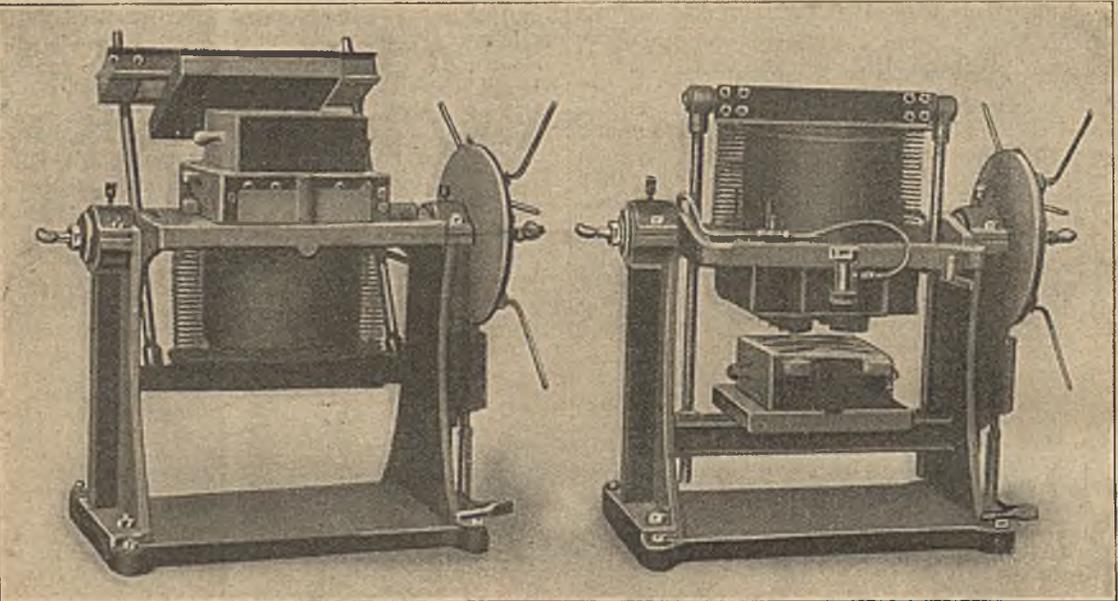


Abbildung 3. Stellung beim Arbeitsbeginn.

Abbildung 4. Stellung nach dem Modellausheben.

Dreiwegehahn N durch einen hohlen Drehzapfen der Wendeplatte zugeführt und durch den anderen abgeleitet. Beim Beginn der Formarbeit (Abb. 1) wird der Formkasten S mit Sand gefüllt, Druck gegeben und damit der Kolben S nach Ueberwindung der Federspannung etwas aus dem Zylinder gezogen. Die Teile der Preßvorrichtung gelangen dadurch in die in Abb. 1 gestrichelt angedeutete Lage, wodurch der Sand im Formkasten verdichtet wird. Sobald dies erreicht ist, nimmt man den Druck weg, und die Federn O stellen die ursprüngliche Lage wieder her.

den Abbildungen leider nicht ersichtlich gemachte Führungen für den unbedingt erforderlichen geraden und schwankungsfreien Rückzug der Modellplatte. — Die Bauart der Maschine ist sehr einfach und übersichtlich, alle Teile gut zugänglich, der Betrieb wird durch den ausschwenkbaren Preßholm bequem gemacht und, worauf besonders Gewicht zu legen sein dürfte, die Wirkung des Losklopfers zum größten Teile auf den beweglichen Rahmen L und die Formplatte beschränkt.

C. Irresberger.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

18. Juni 1917.

Kl. 7 b, Gr. 7, H 67 075. Verfahren und Vorrichtung zur ununterbrochenen Herstellung dinnwandiger Rohre. Herz, Schäfer & Co., Cöln-Braunsfeld, Maarweg 132.

Kl. 12 k, Gr. 5, A 27 279. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak aus glühendem Koks mit Hilfe von Wasserdampf. Jacobus Gerardus Aarts, Dongen, Holland.

Kl. 24 b, Gr. 7, H 64 742. Brenner für flüssige Brennstoffe mit in dem Brennergehäuse befindlicher ringförmiger Mischkammer. Franz Karl Hetsch, Mannheim, Waldparkstr. 32.

Kl. 24 f, Gr. 11, H 69 922. Schrägrost mit durch Stufen in parallel gegeneinander verschobenen Abschnitten. Alfred Hofmann, Duisburg, Ludgeripl. 27.

Kl. 24 g, Gr. 5, S 44 921. Vorrichtung zur Verhütung der Staubeentwicklung in Entleerungsschurren. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 42 e, Gr. 23, B 81 681. Vorrichtung zum Messen der eine Leitung durchströmenden Dampf- oder Flüssigkeitsmenge. H. Besson & Cie., Coppet, Schweiz.

Kl. 48 a, Gr. 16, A 25 718. Verfahren zum Einschnneiden von Blechen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

21. Juni 1917.

Kl. 18 a, Gr. 6, H 63 818. Deckelhebe- und Senkvorrichtung für Transportanlagen für Gichtkübel zur Beschickung von Hoehöfen; Zus. z. Pat. 274 134. Dr. Siegfried Hauser, Straßburg i. E., Neustr. 22.

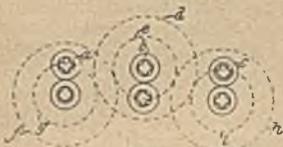
Kl. 24 c, Gr. 3, R 42 682. Verfahren zum Dauerbetrieb von Generatoren zur Erhöhung des Heizwerts des Gases. Arthur Riedel, Kössern, Amtsh. Grimma, Sa.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

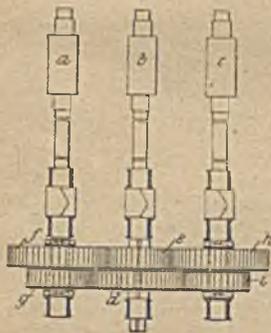
18. Juni 1917.

Kl. 7 b, Nr. 663 961. Mehrfadendrahztziehmaschine. John Rahtjen, Ottensen-Altona, Erdmannstr. 18/20.

Deutsche Reichspatente.



Kl. 7 a, Nr. 294 928, vom 26. März 1913. Bruno Quast in Cöln-Deutz. *Kontinuierliches Walzwerk mit allen Walzen gemeinsamem Antrieb, der jedem folgenden Walzenpaare zunehmende Geschwindigkeit gibt.*



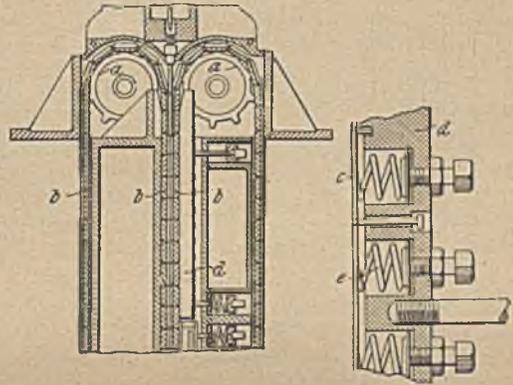
Von den Walzen a, b und c wird das mittlere Paar angetrieben. Auf seiner Antriebsachse sitzen zwei feste Zahnräder d und e von verschiedenen Durchmessern und auf den Achsen der übrigen Gerüste je zwei von d und e angetriebene lose Zahnräder f, g, h und i von ebenfalls verschiedenen Durchmessern. Diese werden beim Hin-

bzw. Rücklauf entsprechend mit ihren Wellen gekuppelt, so daß in jedem Falle jedes der nachfolgenden Walzgerüste mit zunehmender Geschwindigkeit arbeitet.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

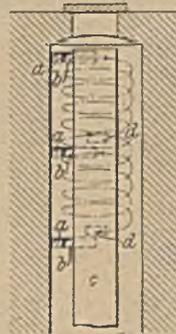
Kl. 31 c, Nr. 293 962, vom 26. Januar 1916. Grenville Mellen in West Orange, New Jersey, V. St. A. *Formführung für kontinuierlich arbeitende Gießmaschinen.*

Die Gießmaschine besteht aus zwei Reihen von an endlosen Ketten und mittels dieser über Kettenräder a geführten Formstücken b, die zusammen die Gießform



bilden. Diese Formstücke führen sich entweder alle oder nur die der einen Seite auf unter regelbarem Federdruck stehenden Blechen c, um einen genügenden Schluß der zueinander gehörenden Formteile zu erzielen. Die Bleche c sind auf Rahmen d verschiebbar befestigt, auf denen auch die sie abstützenden Federn e sitzen. Die Rahmen d sind an einem Ende unverrückbar, am andern dagegen elastisch im Maschinengestell gelagert.

Kl. 18 c, Nr. 294 878, vom 20. Juni 1914. Alphonse Baudouin Chantraine in Marcinelle, Belgien. *Ofen zum Erhitzen bzw. Ausglühen von Gußblöcken, Geschützrohren u. dgl.*



Der Ofen besitzt kreisrunden Querschnitt und ist behufs gleichmäßiger Erhitzung des Arbeitsstücks in eine Anzahl unabhängig voneinander beheizter Zonen geteilt, denen durch tangential einmündende Kanäle a und b Gas und Luft zugeführt werden. Die Flammen umspülen das Arbeitsstück c in Form einer Schraubenlinie und ziehen durch Kanäle d ab.



Kl. 31 c, Nr. 291 546, vom 27. März 1915. August Wegelin, Akt.-Ges. für Rußfabrikation und Chemische Industrie in Cöln a. Rh. *Verfahren zur Erzielung glatter, von*

anhängendem Formsande möglichst freier Gußstücke unter Verwendung von Ruß als Auskleidemittel für die Gußformen und Gußschalen.

Der Ruß wird abseits der Verwendungsstelle erzeugt und als trocken aufgeduderte Schicht, als Anstreichmasse oder als Mischbestandteil der Formmasse der Gießform zugesetzt. Es wird hierdurch möglich, den Ruß so herzustellen, daß er nicht flockig oder porös ist, sondern daß er, indem man ihn völlig ölfrei brennt oder in einen verdichteten Zustand, z. B. durch Kollern, überführt, staubförmig wird und sich mit Wasser verrühren läßt.

Zeitschriftenschau Nr. 6.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

O. Vogel: Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens.* [St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 521/6.]

G. P. Raidabaugh: Anfänge und Entwicklung der Eisenbahnschienen in England und Amerika.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 4. Mai, S. 509/13.]

Wirtschaftliches.

Dr. Kreuzkam: Die Dringlichkeit der Mosel- und Saarkanalisierung in wirtschaftlicher und nationaler Hinsicht. [Europäische Staats- u. Wirtschafts-Zeitung 1917, 12. Mai, S. 485/9.]

Gerald Stoney: Ingenieurtechnik und Maschinenindustrie in England. [St. u. E. 1917, 3. Mai, S. 423/9.]

Englands Industrie nach dem Kriege. [Kriegsamt, Amtliche Mitteilungen und Nachrichten 1917, 27. April; St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 458; 17. Mai, S. 483.]

Dr. Ernst Jüngst: Großbritanniens Außenhandel in Eisen im Kriege. [Glückauf 1917, 12. Mai, S. 405/8.]

Rechtliches.

Dr. R. Schmidt-Ernsthausen: Die Entwicklung des Rechts der Grobindustrie im Jahre 1916. [St. u. E. 1917, 19. Mai, S. 422/3; 24. Mai, S. 489/94.]

Lieferungsbedingungen.

Lieferbedingungen für den Oberbau der Straßenbahn in Bukarest. [Organ 1917, 15. Mai, S. 162/3.]

Brennstoffe.

Steinkohle.

Oskar Simmersbach: Arsen in Kohle und Koks. [St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 502.]

Erdöl.

Bruno Simmersbach: Aus der Erdölindustrie des Kaukasus. [Z. f. pr. Geol. 1917, April, S. 70/4.]

Bruno Simmersbach: Die Entwicklung der peruanischen Erdölindustrie im Jahre 1914. [Petrol. 1917, 16. Mai, S. 823/30.]

Generatorgas.

Dr. Markgraf: Zusammensetzung und Eigenschaften technischer Gase für hüttenmännische Zwecke.* [Techn. Mitt. u. Nachr. 1917, 28. April, S. 275/7; 5. Mai, S. 291/3.]

Naturgas.

Erdgas zur Kesselfeuerung.* [Z. d. V. d. I. 1917, 31. März, S. 298.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze.

Die Eisenerzvorkommen in Oxfordshire. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 6. April, S. 389.]

Der nationale Mangel an Eisenerzvorräten. [Engineer 1917, 4. Mai, S. 399/400.]

Wolframerze.

Dr. Heinrich Pudor: Wolframerze. [Z. d. Oest. I. u. A. 1917, 18. Mai, S. 315/6.]

Die Wolframproduktion Europas. [Z. f. ang. Chem., Wirtschaftl. Teil, 1917, 15. Mai, S. 269.]

Feuerfestes Material.

Allgemeines.

Feuerfestes Material. Kurzer Bericht über die Verhandlungen der Ceramic Society am 13. März 1917. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 23. März, S. 330.]

Magnesit.

Ascher: Der kristallinische Magnesit bei St. Martin a. d. S., am Fuße des Grimming in Steiermark. [Z. f. pr. Geol. 1917, April, S. 66/9.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 25. Jan., S. 86/93; 22. Febr., S. 189/93; 29. März, S. 314/7; 26. April, S. 438/11; 31. März, S. 530/4.

Schlacken.

Hochofenschlacke.

H. Burchartz und O. Bauer: Versuche mit Hochofenschlacke.* Allgemeine Eigenschaften. Chemische Zusammensetzung. Verhalten beim Lagern im Freien. Festigkeiten der Betonmischungen. Verhalten der Schlacken und Eiseneinlagen im Beton. Gefügeuntersuchung. [Mitt. Materialpr. - Amt 1916, Heft 4/5, S. 157/206.]

Feuerungen.

Allgemeines.

Dr. N. Caro: Die rationelle Ausnutzung der Brennstoffe. [Chem.-Zg. 1917, 12. Mai, S. 393/5.]

Dipl.-Ing. Pradel: Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe.* (Vierteljahresbericht.) Stufenhohlroststab, Schürvorrichtung für Treppenrost, Wanderrost mit Unterwind, Riley-Unterschubfeuerung, Entschäunungsanlage, Grude- und Brikettfeuerung, Rauchvergiftungsvorrichtung, Herdgliederkessel. [Feuerungstechnik 1917, 15. Mai, S. 185/8.]

Franz Cástek: Die gleichzeitige Verbrennung fester und gasförmiger Brennstoffe.* [Feuerungstechnik 1917, 15. April, S. 161/4; 15. Mai, S. 188/92; 1. Juni, S. 199/202.]

G. Mettler: Neuzeitliche Brennertechnik.* [Gieß.-Zg. 1917, 1. April, S. 98/101; 15. April, S. 113/3; 1. Mai, S. 134/8; 15. Mai, S. 150/4.]

Gasfeuerungen.

Wysor: Die Ursache des Rauchens von Gas. [Ball. Am. Inst. Min. Eng. 1917, Jan., S. 26/8. — Vgl. St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 480/1.]

Gaserzeuger.

H. Krusger, W. Höfinghoff, Fritz Hoffmann, Fr. Bernhardt, O. Simmersbach: Ueber die Verwendung von Koks in Gaserzeugern für Martinöfen.* Zugschriftenwechsel. [St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 448/56.]

Rauchfrage.

Orland D. Orvis: Rauchverbrennungsvorrichtung.* Die Rauchverbrennung wird bewirkt durch einen über dem Rost in den Feuerraum eingeführten Dampf-Luft-Schleier aus sich kreuzenden und schneidenden Strahlen, wodurch eine gute Durchmischung der aufsteigenden Rauchgase mit der zugeführten Luft und dem Dampf herbeigeführt werden soll. [Feuerungstechnik 1917, 15. Mai, S. 193.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke.

Philippi: Drehstrommotoren für schwierige Betriebe. [El. Kraftbetr. u. B. 1916, 24. Aug., S. 249/52. — Vgl. St. u. E. 1917, 3. Mai, S. 429/30.]

Speiswasserreinigung.

E. Höhn: Das Leinsamen-Verfahren (Brunsches Verfahren) zur Speiswasser-enthärtung. [Z. d. Baye. Rev.-V. 1917, 15. Mai, S. 75/6.]

Dieselmotoren.

Schertel: Betrieb von Dieselmotoren mit Teer an Stelle von Teeröl. [J. f. Gasbel. 1917, 17. März, S. 134/6. — Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 457.]

Abwärmeverwertung.

Franz Tappert: Ueber Abdampfverwertung.* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1917, 11. Mai, S. 145/7.]

P. Koch: Die Verwertung der Abhitze. [Pr. Masch.-Konstr. 1917, 3. Mai, S. 99/100.]

Preßwasseranlagen.

Preßwasseranlagen für Geschoßherzeugung.* [Z. d. Oest. I. u. A. 1917, 18. Mai, S. 313/4.]

Bearbeitungsmaschinen.

Schwere Zahnradfräsmaschine.* [St. u. E. 1917, 3. Mai, S. 431/2.]

Scheren und Stanzen.

Gerh. Schmidt: Ueber die Formgebung des Obermessers bei Hebelscheren.* [Werkz.-M. 1917, 15. Mai, S. 177/81; 30. Mai, S. 201/3.]

Werkzeugmaschinen.

Dr. Max Kurroin: Moderne Werkzeugmaschinen und Kriegsarbeit.* [Z. f. Dampfk. u. M. 1917, 18. Mai, S. 153/5; 25. Mai, S. 161/3.]

Wagenkipper.

Fahr- und drehbare Wagenkipper.* [Glaser 1917, 15. Mai, S. 164/5.]

Selbstentlader.

F. Baltzer: Der Selbstentladewagen Bauart Malcher als freizügiger offener Güterwagen für den allgemeinen Verkehr.* [Zentralbl. d. Bauv. 1917, 5. Mai, S. 241/2.]

Transportvorrichtungen.

Pradel: Neuere Anlagen zur Beseitigung der Asche und Schlacke bei Feuerungsanlagen.* [Braunkohle 1917, 18. Mai, S. 53/8; 25. Mai, S. 63/7; 1. Juni, S. 71/5.]

Werkseinrichtungen.**Schlackenmühlen.**

K. Rech: Die Entwicklung der Thomas-schlackenmühlen.* [St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 465/74.]

Luftfilter.

C. Blauel: Gefahr von Filterbränden und ihre Bekämpfung in Turbinen-Kraftwerken.* [St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 500/2.]

Gleisanlagen.

Dr. H. Saller: Berechnungen am Oberbaue unter bewegten Lasten.* [Organ 1917, 15. Mai, S. 155/62.]

F. Martens: Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen.* [Organ 1917, 1. Mai, S. 139/41.]

Roheisenerzeugung.**Hochofenbetrieb.**

Die Verhüttung von zinkhaltigen Virginia-Erzen.* [Ir. Tr. Rev. 1917, 29. März, S. 717/22.]

R. Cordes: Beiträge über die Verhüttung der Siegerländer Rostspate im Hochofenbetrieb.* [St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 494/7.]

Beitrag zur Kenntnis des Winderhitzerbetriebes. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 13. April, S. 419. — Linn Bradley, H. D. Egbert, und W. W. Strong: Gichtgasreinigung. [Ir. Tr. Rev. 1917, 1. März, S. 517.]

Gießerei.**Allgemeines.**

J. E. Fletcher: Die Wirkung von Gasen in gegossenem Metall.* Die Beeinflussung der einzelnen Bestandteile von Gußeisen und Gußstahl durch die im Guß enthaltenen Gase. [Ir. Tr. Rev. 1917, 15. März, S. 617/21.]

Carl Irresberger: Eine zeitgemäße Gießereiverwaltung.* Verwaltungsordnung der Parsons Foundry Company in Bridgeport (Conn.). [Gieß.-Zg. 1917, 15. Mai, S. 145/50.]

Anlage und Betrieb.

Die neue Gießerei der Nash Motors Company. Beschreibung einer von der Nash Motors Company kürzlich in Betrieb genommenen großen Gießerei zur Erzeugung des gesamten Eigenbedarfes, bestehend aus kleinen und mittelgroßen eisernen Metallgußstücken. [Gieß.-Zg. 1917, 1. Mai, S. 130/4.]

Formerei.

Herstellung von Formen zum gleichzeitigen Gießen mehrsäuliger Radiatoren in mehreren übereinandergesetzten Formkästen.* Beschreibung eines neuen, von Gebr. Körting A.-G., Linden bei Hannover, ausgearbeiteten Verfahrens, das den Vorzug haben soll, daß man mit seiner Hilfe mit den üblichen

Formmaschinen ohne Zuhilfenahme irgendwelcher anderweitigen Einrichtungen vollkommen auskommt und daß sich das Verfahren in einfachster Weise durchführen läßt, so daß es sich besonders vorteilhaft zur Massenherstellung zusammengedrossener mehrsäuliger Radiatoren eignet. [Met.-Techn. 1917, 2. Febr., S. 172/3.]

Schmelzen.

J. E. Hurst: Das Erschmelzen von Stahl im Kuppelofen.* [Engineer 1916, 24. Nov., S. 462. — Vgl. St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 527.]

Grauguß.

F. Wüst und J. Miny: Einfluß des Schwefels auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens. Schwefelgehalt der Proben 0,013 bis 0,303 %. Schwefel übt keinen nachteiligen Einfluß auf die Dichtigkeit der Güsse aus; auch der Gehalt an Gesamtkohlenstoff wird nicht beeinflusst; dagegen beeinflusst der Schwefel stark die Graphitbildung, und zwar in Abhängigkeit von andern vorhandenen Fremdkörpern. Letzteres wird näher erläutert. (Forts. f.) [Ferrum 1917, April, S. 97/105.]

Sonderguß.

Enrique Touceda: Das normale Bruchaussehen von gutem schmiedbarem Guß. [St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 528/9.]

C. Schrage: Der Temperguß in Theorie und Praxis. [Z. Gießereipraxis. 1917, 19. Mai, S. 286/8; 9. Juni, S. 329/30.]

Stahlformguß.

Eine neue Gießereianlage mit Kleinbirnenbetrieb.* Beschreibung einer neuen Gießereianlage der Otis Steel Company, Cleveland, Ohio, mit Kleinbessemerbetrieb. [Ir. Age 1917, 8. Febr., S. 364/6.]

F. J. Ryan, E. E. McKee, W. D. Walker: Idealer elektrischer Schmelzofen für Stahlgießereien.* [St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 529.]

Sonstiges.

Ein neuer Staubsammler.* [Gießerei 1917, 7. Mai, S. 81/2.]

Das Anbrennen des Formsandes an Gußstücken. [Z. Gießereipraxis. 1917, 26. Mai, S. 302.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.**Flußeisen (Allgemeines).**

J. N. Kilby: Fehlstellen in Stahlblöcken.* Bildung und Vermeidung von Lankern. Fortsetzung des früheren Vortrages vor dem Iron and Steel Institute. Näherer Bericht folgt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 4. Mai, S. 505/9.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.**Rostschutz.**

Max Schlötter: Galvanische Verzinkung, mit besonderer Berücksichtigung der Glanzverzinkung. Vorbereitung der zu verzinkenden Eisengegenstände, Mängel durch zu kurze Verzinkungsdauer, Beseitigung von auftretenden Schwierigkeiten, empfehlenswerte Bäderzusammensetzungen für gewöhnliche und glänzende Zinkniederschläge. (Schluß folgt.) [Das Metall 1917, 25. Mai, S. 138/40.]

Herstellung und Verwendung von Eisenlacken und Eisenanstrichfarben. Vorschriften für verschiedene Asphaltlacke. Als Ersatz für Kopallacke wird auf die Albertollacke und weiter auf Bessemerfarben hingewiesen. Kristallinische Anstrichfarben haben keinen Vorzug vor amorphen Farbkörpern. [Das Metall 1917, 10. Mai, S. 122/4.]

Eisenbahnmaterial.

Kunze: Neue Bremsen für Schnellzüge. [St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 457/8.]

Eigenschaften des Eisens.**Einfluß von Beimengungen.**

E. Leuenberger: Ueber den Einfluß des Siliziums und der Glühdauer auf die mechanisch-

physikalischen Eigenschaften.* [St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 513/21.]

F. Wüst und J. Miny: Ueber den Einfluß des Schwefels auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens.* Bestimmung der Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Druckbiegung, Schlagfestigkeit, Härte. (Schluß folgt.) [Ferrum 1917, April, S. 97/105.]

Rosten.

Kirchner: Ueber Korrosionen. Verfasser weist darauf hin, daß den im Kesselbau verwendeten Blechen bisher in bezug auf Korrosionen zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Mit dem Hammerschlag eingewalzte feine Schlackenteilchen rufen die Korrosion hervor. [Feuerungstechnik 1917, 15. Mai, S. 194.]

Metalle und Legierungen.

Metalle.

H. Henney: Freileitungen aus Aluminium.* Bau und Betriebserfahrungen mit Freileitungen aus Aluminium im Vergleich mit Kupfer. Normalien und Bau und Betriebserfahrungen mit Freileitungen aus Festigkeitszahlen. [E. T. Z. 1917, 3. Mai, Heft 18, S. 241/4.]

W. Lynen: Festigkeitseigenschaften der gebräuchlichsten Baustoffe. Uebersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Werte der verschiedenen Festigkeitseigenschaften von 19 Stoffen (Metallen und Legierungen). [Int. Z. f. Metallogr. 1917, März, S. 99/102, nach Bayer. Ind.- u. Gewerbebl. 1916, B. 48, S. 331/5, S. 341/8.]

Legierungen.

G. Masing: Die Dichte der Metallegierungen. Fehlerquellen bei Dichtemessungen an Metallen und Legierungen. Bedeutung der Dichtebestimmung für die Legierungsforschung. [Int. Z. f. Metallogr. 1917, März, S. 90/8.]

Sonderstähle.

Invar- und verwandte Nickelstähle. (Fortsetzung.) Dichte, mechanische Eigenschaften, Widerstand gegen Korrosion. Zusammenfassung. [Ferrum 1917, April, S. 106/12; nach Circ. Bur. of Stand. 1916, Nr. 58.]

Betriebsüberwachung.

Temperaturmessung.

Rich. P. Brown: Pyrometer. Kurzer Ueberblick über die Apparate zur Bestimmung der Temperatur der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. [Ir. Tr. Rev. 1917, 22. März, S. 671/2.]

Thermoelektrische Pyrometer ohne Platin. Thermoelemente aus nichtedlen Metallen haben infolge der Kriegsergebnisse eine ganz besondere Bedeutung erlangt. Aufzählung verschiedener Anwendungsmöglichkeiten. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Heft 12, S. 168/9.]

Maschinentechnische Untersuchungen.

O. Kammerer: Versuche mit Lagermetallen. [St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 505.]

Betriebstechnische Untersuchungen.

Adolf Dosch: Das Ausbeulen der Rohre von Wasserrohrkesseln.* [Feuerungstechnik 1917, 1. Mai, S. 174/5.]

Mechanische Materialprüfung.

Zugversuche.

M. Rudloff: Zum Einfluß der Stabform auf die Ergebnisse der Zugversuche mit Metallen.* Streckgrenze und Bruchgrenze nehmen mit abnehmender Länge der Stäbe nur wenig ab, die Bruchdehnung nimmt aber erheblich zu. [Mitt. Materialpr.-Amt 1916, Heft 4/5, S. 206/57. Vgl. St. u. E. 1917, 5. April, S. 324/30; 19. April, S. 374/81.]

Härteprüfung.

Dr.-Ing. E. H. Schultz: Härte und Härtebestimmung von Metallen.* Begriff der Härte. Die verschiedenen Verfahren der Härteprüfung. Vorzüge der Härteprüfung. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Heft 12, S. 169/70.]

Sonderuntersuchungen.

E. Heyn: Einige weitere Mitteilungen über Eigenspannungen und damit zusammenhängende Fragen.* [St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 442/8; 17. Mai, S. 474/9; 24. Mai, S. 497/500.]

R. Richter: Ueber den Einfluß einer vorangegangenen Erwärmung von Drähten aus Sparmetallen und Kupfer auf Bieigungsarbeit, Bieigungszahl und Zerreißfestigkeit.* [E. T. Z. 1917, 31. Mai, Heft 22, S. 293/6.]

Metallographie.

Allgemeines.

Der Wert der Metallographie für die Industrie. Allgemeine Bemerkungen über den industriellen Wert der Metallographie ohne neue Gesichtspunkte. [Ir. Tr. Rev. 1917, 22. März, S. 673.]

Fortschritte der Metallographie.* (Oktober bis Dezember 1916.) [St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 481/3; 24. Mai, S. 502/4.]

Aenderung durch Wärmebehandlung.

A. E. Bellis und T. W. Hardy: Die Wärmebehandlung von Schnelldrehstählen.* Hinweis auf die große Bedeutung der Wärmebehandlung von Schnelldrehstählen, wodurch deren Leistungsfähigkeit und Schneidkraft ganz wesentlich erhöht wird. [Ir. Tr. Rev. 1917, 29. März, S. 727/8.]

F. C. Langenber: Die Metallographie von Schnelldrehstählen.* Ergänzende Ausführungen zu dem Aufsatz von A. E. Bellis und T. W. Hardy über die Wärmebehandlung von Schnelldrehstählen. [Ir. Tr. Rev. 1917, 29. März, S. 728/9.]

Sonderuntersuchungen.

George F. Comstock: Seigerungen in Stahl-schiene. [Ir. Tr. Rev. 1916, Nov., S. 941/6. — Vgl. St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 479/80.]

Johanna Wagner: Beitrag zur Kenntnis des Gefüges eines gepreßten Flußeisens mit 0,52 % Phosphor.* [St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 456/7.]

O. Bauer und O. Vogel: Metallographische Untersuchung vorgeschichtlicher Bronzefundstücke.* [Mitt. Materialpr.-Amt 1916, Heft 4/5, S. 291/6.]

Benedicks: Eine thermoelektrische Methode für das Studium der allotropen Umwandlungen der Metalle.* [Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1916, April, S. 56/65. — Vgl. St. u. E. 1917, 3. Mai, S. 430/1.]

Chemische Prüfung.

Elektrolyse.

Elektroanalyse. Literaturzusammenstellung über die elektrolytische Bestimmung von Kupfer, Zink, Quecksilber, Wismut, Silber. [Z. f. anal. Chem. 1917, 5. Heft, S. 246/53.]

Antimon, Zinn.

Aug. Prim: Trennung des Antimons von Zinn durch Schwefelwasserstoff in salzsaurer Lösung und ihre jodometrische Bestimmung. Beschreibung des Analysenverfahrens. [Chem.-Zg. 1917, 19. Mai, S. 414/5.]

Brennstoffe.

Dr. H. Gröppel: Ueber Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung.* Frühere Ausführung der Probenahme, der Feuchtigkeitsbestimmung und der Bestimmung der Ausbeute des Koksens bzw. der flüchtigen Bestandteile. Eigene Arbeiten nach dem sogenannten Entenverfahren. Die Ermittlung der Feuchtigkeit, der Koksausbeute bzw. der flüchtigen Bestandteile und der Asche der Kohle werden hintereinander in demselben Glasröhrchen, Ente genannt, ausgeführt. [Chem.-Zg. 1917, 19. Mai, S. 413/4; 26. Mai, S. 431/4.]

Schmieröle.

Dr. H. Schlüter: Die Mineralschmieröle und ihre Prüfung.* Kurze Angaben über Herstellung, Arten und Prüfung der Schmieröle. [Werkz.-M. 1917, Heft 10, S. 197/200.]

Statistisches.

Rohlsenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazit-hochöfen der Vereinigten Staaten im April 1917, verglichen mit dem vorhergehenden Monate¹⁾, gibt folgende Zusammenstellung²⁾ Aufschluß:

	März 1917 t	April 1917 t
I. Gesamterzeugung	3 307 902	3 372 926
Arbeitstägl. Erzeugung	106 700	112 431

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 509.

²⁾ The Iron Trade Review 1917, 3. Mai, S. 969.

	März 1917 t	April 1917 t
2 Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 377 303 ¹⁾	2 425 032
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	32 957	35 879
	am 31. März	am 30. April
3. Zahl der Hochöfen	423	425
Davon im Feuer	331	333

¹⁾ Berichtigte Ziffer.

Wirtschaftliche Rundschau.

Meldepflicht für gewerbliche Verbraucher von Kohle, Koks und Briketts. — Auf Grund der §§ 2, 3, 6 der Bekanntmachung über Regelung des Verkehrs mit Kohle vom 24. Februar 1917 und auf Grund der §§ 1, 7 der Bekanntmachung über die Bestellung eines Reichskommissars für die Kohlenverteilung vom 28. Februar 1917¹⁾ ist die nachfolgende Verordnung durch den Reichskommissar für die Kohlenverteilung erlassen worden:

§ 1. Meldepflicht. Gewerbliche Verbraucher von Kohle, Koks und Briketts unterliegen der Meldepflicht nach Maßgabe dieser Verordnung. — § 2. Meldepflichtige Personen. 1. Zur Meldung verpflichtet sind alle gewerblichen Verbraucher (natürliche und juristische Personen) mit einem monatlichen Verbrauch von 10 t (1 t = 1000 kg) und darüber, und zwar auch Bundesstaaten, Kommunen, öffentlich rechtliche Körperschaften und Verbände für ihre gewerblichen Betriebe. — 2. Meldungen brauchen nicht erstattet zu werden für Betriebskohlen der Staatseisenbahnen, Marinebunkerkohlen, Brennstoffe für landwirtschaftliche Betriebe und Gaswerke. — 3. Ferner sind von der Meldepflicht befreit Schiffsbesitzer, soweit ihr Bedarf von der Schiffsbunkerkohlenstelle gemeinsam gedeckt wird, sowie Zechenbesitzer, soweit sie selbsterzeugte Kohlen, Koks und Briketts zur Aufrechterhaltung ihres Grubenbetriebs (Zechen-selbstverbrauch) oder zum Betrieb eigener Kokereien (mit und ohne Nebenproduktenanlagen), Teerdestillationen, Generatorgas- und sonstiger Gasanstalten oder Brikettfabriken verwenden, wenn diese Werke in unmittelbarem Anschluß an die demselben Zechenbesitzer gehörige Zechenanlage errichtet sind. — 4. Weiter sind der Meldepflicht nicht unterworfen Bäckereien, Schlächtereien, Gastwirtschaften, Gasthöfe, Badeanstalten und ähnliche Betriebe, soweit sie dem täglichen Bedarf der in der Gemeinde wohnenden oder sich vorübergehend aufhaltenden Bevölkerung dienen, ohne Rücksicht auf die Höhe des Verbrauchs. — 5. Ob hiernach ein Verbraucher meldepflichtig ist, entscheidet im Zweifelsfall die für den Wohnort des Verbrauchers zuständige Ortskohlenstelle, beim Fehlen einer solchen die zuständige Kriegswirtschaftsstelle, wenn auch diese fehlt, die zuständige Kriegsamtstelle. — § 3. Inhalt der Meldung. 1. Die Meldungen müssen unter Bezeichnung der Art und der Herkunft der meldepflichtigen Gegenstände (z. B. Oberschlesische Gaskohle, Ruhrzechenkoks, rheinische Rohbraunkohle, Niederlausitzer Braunkohlenbriketts) und unter Bezeichnung des Lieferers oder der Lieferer folgende Angaben enthalten: a) Bestand am Anfang des Vormonats, b) Zufuhr im Vormonat, c) Bestand am Schluß des Vormonats, d) Verbrauch im Vormonat, e) Minderlieferung im Vormonat, soweit dadurch ein Betriebsausfall verursacht ist, f) Bestellung für den laufenden Monat, g) Bestellung oder voraussichtliche Bestellung für den folgenden Monat. — 2. Die Angaben haben in Tonnen zu erfolgen. — § 4.

Meldefrist, Meldestelle. 1. Die Meldung hat erstmalig in der Zeit vom 1. bis 5. Juli 1917 zu erfolgen. Der Zeitpunkt für weitere Meldungen wird später bekanntgegeben werden. Die Meldung ist in vier gleichlautenden Ausfertigungen zu erstatten an: a) die für den Ort der gewerblichen Niederlassung des Meldepflichtigen zuständige Ortskohlenstelle, beim Fehlen einer solchen an die zuständige Kriegswirtschaftsstelle, b) die für den Ort der gewerblichen Niederlassung des Meldepflichtigen zuständige Kriegsamtstelle, c) denjenigen Kohlenausgleich, der unter Berücksichtigung der Herkunft der meldepflichtigen Gegenstände zuständig ist;

Kohlenausgleich Essen:

für die im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen, die rheinischen Braunkohlen-gruben, die Zechen des Aachener Reviers sowie die fiskalischen Zechen Obernkirchen, Ibbenbüren und an Deister — ausgenommen das Gebiet der Rheinischen Kohlenhandels- und Reederei-Gesellschaft —;

Kohlenausgleich Mannheim:

für die Zechen des Saarbezirks, Lothringens, der Pfalz, Bayerns, die Braunkohlengruben des Großherzogtums Hessen und das Absatzgebiet der Rheinischen Kohlenhandels- und Reederei-Gesellschaft;

Kohlenausgleich Halle:

für die Braunkohlengruben in den Provinzen Brandenburg, Sachsen, Posen und Schlesien sowie im Regierungsbezirk Kassel, ferner in den Herzogtümern Braunschweig und Anhalt;

Kohlenausgleich Dresden:

für die im Königreich Sachsen gelegenen Steinkohlenzechen und Koksanstalten sowie für die Braunkohlengruben des Königreichs Sachsen und des Herzogtums Sachsen-Altenburg;

Kohlenausgleich Kattowitz:

für die Steinkohlenzechen von Ober- und Niederschlesien;
Reichskommissar für die Kohlenverteilung, Berlin:
für die aus dem Ausland bezogenen Kohlen;

d) den oder die Lieferer des Meldepflichtigen. — 2. Wenn keine Ortskohlenstelle oder Kriegswirtschaftsstelle zuständig ist, fällt die Meldung zu fort. — 3. Kommen mehrere Kohlenausgleichstellen oder mehrere Lieferer in Betracht, so sind an alle Kohlenausgleichstellen und alle Lieferer gleichlautende Meldungen zu erstatten. — 4. Der Zuständigkeitsbereich der Ortskohlenstellen und Kriegswirtschaftsstellen wird von diesen Stellen öffentlich bekanntgegeben. — § 5. Art der Meldung. 1. Die Meldungen, die mit Namensunterschrift (Firmenunterschrift) des Meldepflichtigen versehen sein müssen, dürfen nur auf den amtlichen Meldokarten erstattet werden, die jeder Meldepflichtige bei der zuständigen (vgl. § 4 a) Ortskohlen-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 15. März, S. 268.

stelle, beim Fehlen einer solchen bei der zuständigen Kriegswirtschaftsstelle, wenn auch diese fehlt, bei der zuständigen Kriegsamtstelle gegen eine Gebühr von 0,15 \mathcal{M} für vier zusammenhängende Karten beziehen kann. Auch die im Falle des § 4 Abs. 3 noch weiter erforderlichen Meldekarten sind dort einzeln erhältlich. — 2. Hat ein Meldepflichtiger Betriebe an verschiedenen Orten, so müssen für jeden Betrieb die Meldungen gesondert erfolgen. — 3. Jeder Meldepflichtige hat sich in der auf der Meldekarte näher angegebenen Weise als zu einer bestimmten Verbrauchergruppe zugehörig zu bezeichnen. Falls ein Meldepflichtiger nach der Art seines gewerblichen Betriebes zu mehreren Verbrauchergruppen gehört, ist maßgebend, zu welcher Verbrauchergruppe der wesentlichste Teil seines Betriebes gehört. Im Zweifelsfalle entscheidet die zuständige Ortskohlenstelle, beim Fehlen einer solchen die zuständige Kriegswirtschaftsstelle, wenn auch diese fehlt, die zuständige Kriegsamtstelle. — § 6. Weitergabe der Meldungen seitens der Lieferer. 1. Jeder Lieferer, dem eine Meldekarte zugegangen ist (§ 4 d), hat sie ohne Verzug seinem eigenen Lieferer weiterzugeben, bis sie zu dem Lieferer gelangt ist, der die meldepflichtigen Gegenstände unmittelbar von der Grube bezieht oder selbst erzeugt. — 2. Bedenken gegen die Angaben einer Meldung hat der Lieferer auf einem gesonderten Blatt der Kriegsamtstelle mitzuteilen. — § 7. Zweck der Meldung. Durch die in vorstehendem festgesetzte Meldepflicht wird an dem bisherigen Verfahren, nach dem jeder gewerbliche Verbraucher die von ihm benötigten meldepflichtigen Gegenstände sich selbst zu beschaffen versucht, nichts geändert; die Beschaffung wird lediglich der Kontrolle durch den Reichskommissar unterworfen, der dadurch die Unterlagen für etwa notwendige Abänderungen erhält. — § 8. Ausnahmen. Auf Antrag ist die zuständige Kriegsamtstelle befugt, Ausnahmen von den Bestimmungen der vorstehenden Bekanntmachung zu bewilligen. — § 9. Anfragen und Anträge. Anfragen und Anträge, die diese Bekanntmachung betreffen, sind an die zuständige Ortskohlenstelle, beim Fehlen einer solchen an die zuständige Kriegswirtschaftsstelle, wenn auch diese fehlt, an die zuständige Kriegsamtstelle zu richten. — § 10. Strafen. Zuwiderhandlungen gegen diese Verordnung werden nach der eingangs erwähnten Bestimmung des § 7 der Bekanntmachung vom 28. Februar 1917 mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe bis zu 10 000 \mathcal{M} oder mit einer dieser Strafen bestraft. — Neben der Strafe kann auf Einziehung der Brennstoffe erkannt werden, auf die sich die Zuwiderhandlung bezieht, ohne Unterschied, ob sie dem Täter gehören oder nicht. — § 11. Inkrafttreten. Diese Bekanntmachung tritt am 1. Juli 1917 in Kraft.

Saarkohlenpreise. — Wie die Königliche Bergwerksdirektion in Saarbrücken mitteilt, werden ihre Richtpreise für Kohlen vom 1. Juli d. J. ab um 2 \mathcal{M} f. d. t erhöht werden. Für die Monate August und September werden die Preise einschließlich der Kohlensteuer gestellt werden.

Preise für Braunkohlenbriketts. — Wie aus Köln gemeldet wird, ist dem Rheinischen Braunkohlen-Brikett-Syndikat die Genehmigung erteilt worden, mit Wirkung ab 1. Juli 1917 die Braunkohlenbrikettpreise um 1 \mathcal{M} zu erhöhen. Weitere Preiserhöhungen sind bis Ende September d. J. nicht zu erwarten.

Zusammenschluß in der Werkzeugindustrie. — Um die bisherigen Schwierigkeiten in der Versorgung der Heeresverwaltung und der Rüstungsindustrie mit ausreichenden Mengen von Werkzeugen zu beheben, haben sich¹⁾ auf Veranlassung des Waffen- und Munitions-Beschaffungs-Amtes zu Berlin die verschiedenen Zweige in der Werkzeugindustrie zu einer Reihe von Vereinigungen zusammengeschlossen, und zwar: 1. Deutscher Feilen-

bund, Remscheid; 2. Deutscher Sägen- und Maschinenmesser-Bund, Remscheid; 3. Werkzeug-Fabrikanten-Verband, Remscheid; 4. Fabrikantenverband landwirtschaftlicher Maschinenteile, Remscheid; 5. Gezähe- und Grobwerkzeuge-Verband, Remscheid; 6. Vereinigung der Genskschmieden, Solingen; 7. Stabstahlverband, Remscheid; 8. Stabstahlverband, Solingen; 9. Verband für Flußstahl-Sägen- und Messerbleche, Remscheid. — Die Aufgaben der einzelnen Vereinigungen sind neben anderen Punkten innergeschäftlicher Art: 1. Feststellung der Rohstoffbedarfsmengen bei den einzelnen der Vereinigung angeschlossenen Firmen; 2. Vermittlung des Rohstoffes nach Maßgabe der vorhandenen Mengen und der Dringlichkeit; 3. Prüfung und Ueberwachung der einzelnen Fabriken auf ihre Leistungsfähigkeit für den unmittelbaren und mittelbaren Kriegsbedarf; 4. Nachweis leistungsfähiger Fabriken, insbesondere bei Unterbringung großer Aufträge für den Kriegsbedarf; 5. Vereinheitlichung der Größen und Sorten; 6. Hebung der Güte der Fabrikate; 7. Vertretung der gemeinsamen Interessen der Mitglieder. — Die vorstehenden Vereinigungen sind wiederum zusammengeschlossen in dem Werkzeug- und Stahlkontor, G. m. b. H., in Remscheid, das seinerseits die Beschaffung des Rohstoffes zur Verteilung auf die Vereinigungen vermittelt. Es vertritt zugleich die gemeinsamen Interessen der genannten Vereinigungen.

Stabstahl-Verband, G. m. b. H. — Unter diesem Namen ist kürzlich, wie aus Remscheid gemeldet wird, daselbst ein neuer Verband der Kleisenindustrie begründet worden. Seine Aufgabe besteht in der Einrichtung und dem Betriebe einer Hauptverkaufsstelle zur schnellen und einheitlichen Belieferung der Feilenindustrie mit Fluß-, Feilen- und Raspenstahl. Die Vertragsdauer des Verbandes läuft zunächst bis zum 31. Dezember 1918 mit der Maßgabe, daß sechs Monate vorher die Kündigung des Verbandes ausgesprochen werden kann. Im allgemeinen ist jedoch die Vertragsdauer auf unbestimmte Zeit bemessen worden.

Treibriemen. — Die Ueberhandnahme der Treibriemendiebstähle macht Maßnahmen erforderlich, die es ermöglichen, den Ursprung von Treibriemen jederzeit festzustellen. Den Besitzern von Ledertreibriemen wird deshalb empfohlen, die Treibriemen durch einen von Meter zu Meter aufgesetzten Druck- oder Prägestempel, der die Firma des Eigentümers enthält, kenntlich zu machen.

Deutsche Benzol-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Während nach dem Geschäftsberichte für 1916 in der ersten Hälfte des Berichtsjahres der Benzolbedarf leicht gedeckt werden konnte und in den letzten Monaten jenes Halbjahres mit Rücksicht auf den damals einsetzenden starken Wettbewerb des Benzins sogar befürchtet werden mußte, daß man einen Teil der Benzol-Erzeugung nicht werde absetzen können, änderte sich die Sachlage unvermittelt, als infolge der stockenden und schließlich ganz ausfallenden Benzin-Einfuhr in der zweiten Jahreshälfte eine derartig starke Nachfrage nach allen Benzol-Erzeugnissen eintrat, daß die Gesellschaft trotz der bis Mitte des Jahres infolge nicht unwesentlich gesteigerter Herstellung angesammelten erheblichen Bestände nicht entfernt den Bedarf zu decken vermochte. Unter der Herrschaft der amtlichen Verordnungen und der bestehenden Höchstpreise mußte sich im übrigen die kaufmännische Tätigkeit in sehr engen Grenzen halten. Es erforderte sehr viel Kleinarbeit und die unausgesetzte Umstellung getroffener Maßnahmen, um die für den freien Verkehr verfügbaren Benzol-Mengen so in die einzelnen Absatzkanäle zu leiten, daß der in den verschiedenen Gewerbezweigen vorhandene Bedarf einigermaßen gleichmäßig nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten berücksichtigt werden konnte. Angesichts der guten Absatzmöglichkeiten für Benzol wurde, soweit das unter den Kriegsverhältnissen möglich war, der Bau neuer Benzolgewinnungsanlagen mit aller Macht betrieben. Für Toluol, Lösungsbenzol usw. war während des ganzen Jahres Absatz in vollem Umfange der Herstellung vorhanden.

¹⁾ Nach „Kriegsamt, Amtliche Mitteilungen und Nachrichten“, 1917, 9. Juni, S. 2, und unmittelbaren Angaben von beteiligter Seite.

Aktiengesellschaft Bremerhütte zu Weidenau. — Die am 18. Juni 1917 abgehaltene Hauptversammlung hat die vorgeschlagene Verschmelzung der Gesellschaft mit der Gewerkschaft Storch & Schöneberg sowie die Erhöhung des Aktienkapitals um 6,2 Millionen \mathcal{M} einstimmig genehmigt¹⁾.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Aktiengesellschaft in Bendorf am Rhein. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes für das Geschäftsjahr 1916 (nachträglich) entnehmen, wurden die während der ersten Kriegsjahre in dem Werke der Gesellschaft getroffenen Einrichtungen für die Herstellung von Kriegsbedarf in der Berichtszeit noch so wesentlich vervollständigt, daß sie für die vorliegenden Heeresaufträge ausreichen und dazu dienen dürften, nach Friedensschluß neuen Absatzmöglichkeiten gerecht zu werden. Infolge Mangels an geübten Facharbeitern konnten die Anlagen aber nicht voll ausgenutzt werden. Dieser Umstand in Verbindung mit erheblichen Lohnerhöhungen und der Verteuerung der Betriebsstoffe rief eine fühlbare Steigerung der Selbstkosten hervor, der man durch Vereinfachung und Verbesserung der maschinellen Einrichtungen entgegenzuarbeiten versuchte. Für den Betrieb eines Hochofens konnten die erforderlichen Rohstoffe beschafft werden. Die Kokereianlage vermochte man nur halb im Betriebe zu halten. Die Zementfabrik ließ sich ebenfalls nicht voll ausnutzen. In der Eisengießerei verringerte vor allem das Fehlen geschulter Arbeitskräfte die Erzeugung, so daß diese der Nachfrage bei weitem nicht entsprach. Der Rohertrag des Betriebes neben 26 099,83 \mathcal{M} Gewinnvortrag belief sich auf 1 952 606,70 \mathcal{M} , während 335 350,49 \mathcal{M} Betriebskosten, insgesamt 366 195,06 \mathcal{M} Zinszahlungen und 463 413,57 \mathcal{M} Abschreibungen zu verbuchen waren. Aus dem danach verbleibenden Reingewinne von 813 747,41 \mathcal{M} wurden 39 382,38 \mathcal{M} der Rücklage überwiesen, 300 000 \mathcal{M} als Sonderrücklage zurückgestellt, 102 287,72 \mathcal{M} als Vergütung für Aufsichtsrat und Vorstand sowie als Belohnungen an Beamte zur Verfügung gehalten und im ganzen 296 400 \mathcal{M} Gewinnausteil in der Weise ausgeschüttet, daß auf die Stammaktien 4 % und auf die Vorzugsaktien neben 10 % für das Berichtsjahr noch je 2 % auf die Gewinnausteilscheine für 1913 und 1914 vergütet wurden. Die übrigen 75 677,31 \mathcal{M} des Reinertrages wurden auf neue Rechnung vorgetragen.

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin. — Nach dem Berichte des Vorstandes betrug der Umsatz des Unternehmens im Geschäftsjahre 1916 unter Einschluß der Tochtergesellschaften — ohne

die im feindlichen Auslande und in denjenigen neutralen Ländern, mit denen der Briefverkehr gestört ist — 92 540 996 \mathcal{M} gegen 78 637 071 \mathcal{M} im Jahre zuvor. Der Wert des Warenbestandes belief sich am Schlusse der Berichtszeit auf 21 438 533,80 \mathcal{M} gegenüber 21 956 443,40 \mathcal{M} am gleichen Tage des Vorjahres. Die Ertragsrechnung weist auf der einen Seite 2 474 837,59 \mathcal{M} Gewinnvortrag, 433 744,40 \mathcal{M} Zinsüberschuß, 21 701 110,72 \mathcal{M} Rohgewinn an Waren und 1 315 117,35 \mathcal{M} Ertragnisse der Tochtergesellschaften nach, auf der anderen Seite 12 180 970,14 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und im ganzen 4 867 002,33 \mathcal{M} Abschreibungen — darunter mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse der Kriegszeit für Maschinen, Eisenbahnanlüsse, Werkzeuge, Geräte und Modelle die gesamten Buchwerte bis auf je 1 \mathcal{M} —, so daß ein Reinerlös von 8 876 837,59 \mathcal{M} verbleibt, der wie folgt verwendet werden soll: 276 120 \mathcal{M} als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat, 725 644 \mathcal{M} als Zuweisung zur Benno-Orenstein-Stiftung, 5 400 000 \mathcal{M} (12 %) als Gewinnausteil und 2 475 073,59 \mathcal{M} als Vortrag auf neue Rechnung.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Köln. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1916 gelang es trotz großer durch die Kriegsverhältnisse verursachter Schwierigkeiten, die Leistungsfähigkeit der Fabriken und Gruben der Gesellschaft weiterhin auszunutzen. Die Anforderungen der Eisen- und Stahlindustrie wuchsen außerordentlich. Sämtliche Werke des Unternehmens waren im Betriebe, einschließlich des gepachteten Werkes II in Mehlem, jedoch ohne das in Hagendingen, das indessen demnächst auch wieder in Gang gesetzt werden wird. Der Rechnungsabschluß ergibt unter Berücksichtigung von 42 133,21 \mathcal{M} Verlustvortrag aus dem Jahre 1915 einen Rohgewinn von 818 396,37 \mathcal{M} , so daß nach Abschreibungen in Höhe von 283 718,54 \mathcal{M} — darunter 80 450 \mathcal{M} für größere Abnutzung der Anlagen — sowie nach Abzug sämtlicher Unkosten, Zinsen, Steuern usw. in Betrage von 247 890,08 \mathcal{M} ein Reinerlös von 286 787,75 \mathcal{M} verbleibt, von dem 145 000 \mathcal{M} (5 %) Gewinnausteil bestritten, 18 500 \mathcal{M} für Zinnscheinsteuern und sonstige Abgaben zurückgestellt und nach Abzug von 22 401,11 \mathcal{M} vertrags- und satzungsmäßiger Gewinnanteile und Belohnungen an Angestellte schließlich noch 100 886,64 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen. — Auf der Tagesordnung der am 30. Juni 1917 stattfindenden Hauptversammlung steht der schon früher wiederholt gestellte, aber bisher nicht verwirklichte Antrag, die in Mehlem gelegene seit Mai 1914 pachtweise betriebene Fabrik der Fa. Deichmann & Co. mit dem zugehörigen Grundstücke zu erwerben. Der Aufsichtsrat empfiehlt den Ankauf zum Preise von 700 000 \mathcal{M} .

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 7. Juni, S. 558.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gründung einer deutschen Stätte für Eisenforschung.

Mitten im Kriege hat die deutsche Eisen- und Stahlindustrie den Grundstein zu einem bedeutsamen Friedenswerke gelegt. In einer Versammlung von führenden Männern der deutschen Eisen- und Stahlindustrie aus allen Teilen des Reiches, die am 19. Juni 1917 in Düsseldorf tagte, ist über die Gründung einer Eisenforschungsstätte verhandelt worden. Die Einladung zu der Versammlung war vom Verein deutscher Eisenhüttenleute ausgegangen, dessen Vorsitzender, Generaldirektor A. Vögler aus Dortmund, die Versammlung leitete.

In eingehenden Darlegungen stellte der Geschäftsführer des Vereins, Dr.-Ing. O. Petersen, fest, was bisher auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Förderung des Eisenhüttenwesens in den verschiedenen Ländern

geschehen ist. Er wies auf die Notwendigkeit hin, die hütten technische Forschung immer mehr zu vertiefen, um in dem unausbleiblichen Wirtschaftskampfe der Kriegsfolgezeit nach jeder Richtung hin gerüstet dazustehen. Auf die großen und wichtigen Aufgaben, die einer Forschungsanstalt zufallen, konnte er nur kurz hinweisen, zumal da eine eingehende Dankschrift sie demnächst ausführlicher behandeln soll. Der Berichterstatter hob aber hervor, daß allein eine von aller einseitigen Zweckbestimmung freie wissenschaftliche Forschungsstätte befähigt ist, an jene Aufgaben erfolgversprechend heranzutreten. Wie eine solche Einrichtung im einzelnen zu gestalten, auszubauen und zu unterhalten ist, war Gegenstand der weiteren Ausführungen des Berichterstatters, der damit der

Versammlung in großen Umrissen ein Bild sowohl der neuen Forschungsstätte selbst als auch der Bedingungen für ihre ersprießliche Wirksamkeit entrollte.

Die anschließende Aussprache der Versammelten führte erfreulicherweise zu der ebenso einmütigen wie bedeutungsvollen Entschliebung, daß die deutsche Eisen- und Stahlindustrie willens sei, in Anlehnung an die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft ein besonderes wissenschaftliches Institut für Eisenforschung zu errichten. Die Vorarbeiten wird der Verein deutscher Eisenhüttenleute sofort in die Wege leiten, wie denn auch späterhin dem Verein die Möglichkeit gegeben ist, in Verbindung mit dem Verwaltungsrate der Anstalt und einem wissenschaftlichen Beiräte den unumgänglichen Zusammenhang zwischen der Eisenindustrie und der neuen Forschungsstätte zu gewährleisten.

Der Ort für die Neugründung ist noch nicht endgültig bestimmt; die Entscheidung hierüber ist dem Vorstände des Vereins deutscher Eisenhüttenleute überlassen worden. Jedoch wird nach den Anschauungen, die darüber in der Versammlung zum Ausdruck kamen, die Forschungsanstalt ihren Sitz im rheinisch-westfälischen Industriegebiete erhalten. Die südwestliche und schlesische Eisenindustrie haben zu Nutz und Frommen der großen Sache

von vornherein selbstlos auf Ansprüche nach dieser Richtung hin verzichtet.

Die erheblichen Mittel für Bau und Unterhaltung ihrer Forschungsanstalt wird die Eisen- und Stahlindustrie, abgesehen von einem kleinen Beiträge der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, allein aufbringen, während die Stadt, in der jene ihren Sitz erhalten wird, neben einem Banzuschusse für das nötige Gelände und dessen Anschluß an die Eisenbahn usw. aufzukommen hätte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß später noch andere weiterverarbeitende Industrien sich an der neuen Forschungsanstalt beteiligen werden.

So erscheinen alle Vorbedingungen gegeben, daß diese Schöpfung einen hochbedeutsamen, segenspendenden Einfluß auf die technische Weiterentwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens ausüben wird. Der deutschen Eisenhüttenindustrie muß es hoch angerechnet werden, daß der Plan, den Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum aus Dortmund auf der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zum erstenmal der Öffentlichkeit unterbreitet hatte¹⁾, so bald zur Tat geworden ist.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 15. März, S. 250, 258; 19. April, S. 372.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Bericht über die Sitzung des Vorstandes am Montag, den 18. Juni 1917, vormittags 11¼ Uhr, im Industrieklub zu Düsseldorf.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg, (Vorsitzender); Generaldirektor A. Frielinghaus, Geisweid; Direktor K. Grosse, Cöln-Deutz; Geh. Finanzrath. D. Dr. rer. pol. A. Hugenberg, Essen-Ruhr; Ingenieur E. Lueg, Düsseldorf; Kommerzienrat C. Rud. Poensgen, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Alexander Post, Hagen i. W.; Generaldirektor W. Reuter, Duisburg; Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter, Düsseldorf; Direktor A. Schumacher, Benrath; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum, M. d. H., Dortmund; Direktor H. Vielhaber, Essen-Ruhr; Direktor A. Wirtz, Mülheim-Ruhr. Als Gäste: Direktor E. Hobrecker, Hamm i. W.; Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf; Dr. J. Reichert, Berlin. Von der Gesellschafterversammlung: Dr. W. Beumer, Düsseldorf; E. Heinson, Düsseldorf.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Geheimrat A. Seruaes (Ehrenvorsitzender), z. Zt. Gernsbaoh; Geheimrat Moritz Böker, Remscheid; Kommerzienrat N. Eich, Düsseldorf; Generaldirektor Dr. jur. J. Haßlaacher, Duisburg-Meiderich; Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. F. Haumann, Cöln-Deutz; Kommerzienrat H. Kamp, Grunewald b. Berlin; Kommerzienrat E. Klein, Dahlbruch; Direktor C. Mannstaedt, Troisdorf b. Cöln; Dr.-Ing. J. Massenez, Wiesbaden; Direktor E. Poensgen, Hoerde i. W.; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Oberhausen; Direktor Carl Stevon, Cöln-Mülheim; Generaldirektor H. Vehling, Aachen-Rothe Erde; Generaldirektor A. Vögler, Dortmund; Geheimrat O. Wiethaus, Bonn.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Das neue Gesetz über die Abwälzung des Warenumsatzstempels.
3. Die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs.
4. Lebensmittelbeschaffung für Rüstungsarbeiter.
5. Verschiedenes.

Die Sitzung wurde um 12 Uhr durch den Vorsitzenden, Herrn Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg, eröffnet.

Der Vorsitzende gedachte in herzlichen Worten vor Eintritt in die Tagesordnung des verstorbenen Herrn Direktors Goldenberg. Die Versammelten ehrten das Gedächtnis des Verewigten durch Erheben von den Sitzen.

Zu 1 wurde beschlossen, die Bestrebungen des Hilfsbundes für kriegsverletzte Offiziere zu unterstützen.

Die Anregung einer Kriegsamtstelle, eine besondere Fachausbildung Hilfsdienstpflichtiger einzurichten, kommt für die Hüttenindustrie nicht in Betracht, da die dort verrichtete Tätigkeit ein Arbeiten an Ort und Stelle erfordert.

Die übrigen unter 1 gegebenen Mitteilungen waren vertraulicher Natur.

Zu 2 berichtete Dr. Beumer über das neue Gesetz über die Abwälzung des Warenumsatzstempels, indem er die veränderte Haltung der Regierung hervorhob, die jetzt den völlig gegensätzlichen Standpunkt zur Abwälzung der Steuer einnehme. Gegen eine solche Gesetzesmacherei müsse der entschiedenste Widerspruch erhoben werden.

Zu 3 berichtete der Vorsitzende, Herr Geheimrat Dr. Beukenberg. Im Anschluß an seine eingehenden Darlegungen wurde eine Eingabe wegen der Vorberatung des Entwurfes der Ausführungsbestimmungen zu dem Gesetz über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs beschlossen, damit die Verkehrstreibenden Gelegenheit haben, zu den einzelnen Bestimmungen dieses Entwurfs sich rechtzeitig zu äußern.

Zu 4 wurde durch Herrn E. Heinson über die mit dem Kriegsamt und einzelnen Kriegsamtstellen gepflogenen Verhandlungen berichtet.

Zu 5 wurden Wünsche über besondere Verkehrsfragen vorgebracht, die in entsprechenden Eingaben den zuständigen Stellen bekanntgegeben oder für die durch Rundfrage bei den Mitgliedern weitere Unterlagen geschaffen werden sollen.

Schluß der Sitzung 1½ Uhr.

gez. Beukenberg.

gez. Beumer.