

# GIESSEREI-ZEITUNG

Wochenschrift für das gesamte Giessereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Giessereifachleute (E. V.)  
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgiessereien

Hauptschriftleiter: Giesserei- und Hütteningenieur Fr. Bock, geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Giessereifachleute  
Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser.

Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19

Nr. 1

2. Januar 1923

XX. Jahrgang

Die Zeitschrift erscheint wöchentlich. **Bezugspreis** bis auf weiteres 100 M. monatlich, für Oesterreich 160 M. Zu beziehen durch portofreie Einsendung des Betrages an den Verlag der Giesserei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemstrasse 48-49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7), oder durch die Post. Jahrespreise für das übrige Ausland: Belgien 36 Francs, Bulgarien 252 Lewa, Dänemark 17 Kronen, Finnland 72 finn. Mark, Frankreich 36 Francs, Grossbritannien 16 sh., Holland 9 fl., Italien 45 Lire, Japan 8 Yen, Jugoslawien 99 Dinar, Luxemburg 36 Francs, Norwegen 18 Kronen, Rumänien 270 Lei, Schweden 13 Kronen, Schweiz 18 Franken, Spanien 18 Pesetas, Tschechoslowakei 54 Kronen, Vereinigte Staaten 4 Dollar; nach den schwachvalutarischen Ländern vierteljährlich 1000 M. postfrei. Alle Zuschriften in redaktionellen Angelegenheiten sind zu richten an die Schriftleitung der Giesserei-Zeitung, Berlin SW 19. — Der **Insertionspreis** beträgt 70 M. für die fünfgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4. Alleinige Inseratenannahme: **Annoncen-Expedition Rudolf Mosse**, Berlin SW, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Kattowitz, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Prag, Wien, Warschau, Basel, Zürich.

## INHALT:

Der Einfluss des Bleies im Rotguss. Von Obergeringenieur Czochralski in Frankfurt a. M. — Zuschriften an die Schriftleitung (Der Koksverbrauch beim Kupolofenbetrieb). — Patentschau. — Normungs-

arbeiten im Giessereiwesen. — Umschau (Die Porosität des Gusseisens. — Der Einfluss von Phosphor in Rotguss). — Zeitschriftenschau. — Nachrichten aus der Industrie. — Marktbericht.

## Der Einfluss des Bleies im Rotguss.

Von Obergeringenieur Czochralski in Frankfurt a. M.

Untersuchung des Einflusses von Bleizusätzen auf die Zerreißfestigkeit, Dehnung, Härte, Torsions- und Schlagfestigkeit von Rotguss. Gefüge bei verschiedenen Bleigehalten. Günstige Beeinflussung der Bearbeitbarkeit und Giessbarkeit des Rotgusses.

Die Abnahmevorschriften einiger Behörden lassen einen Bleigehalt von maximal 0,8 v. H. als Verunreinigung im Rotguss zu. Diesen Vorschriften liegt offenbar die Annahme zugrunde, dass ein höherer Bleigehalt als 0,8 v. H. die Eigenschaften der Legierung schädlich beeinflusse. Da der Rotguss durch das wiederholte Umschmelzen in den Werkstätten allmählich mehr und mehr Blei aufnimmt, ist es technisch von Interesse, die Grenze kennen zu lernen, bei der sich der schädliche Einfluss des Bleies geltend macht. Zur völligen Aufklärung der Frage wurden die nachstehenden Versuche durchgeführt. Die Prüfung erstreckte sich auf feuchten Sandguss, und zwar auf Stäbe aus Kern- und Mantelzone, sowie auf Kokillenguss. Die Sollzusammensetzung der Legierung ist: 86 v. H. Kupfer, 9 v. H. Zinn und 5 v. H. Zink. Der Bleizusatz erfolgte bei allen Versuchsreihen auf Kosten der drei Komponenten Kupfer, Zinn und Zink. Bei vielen Proben ist aber der Zinkgehalt etwas zu hoch, während der Kupfergehalt etwas zu geringe Werte aufweist. Die Rotgusslegierung findet für Lager-schalen, Schieber, Armaturen u. dgl. Verwendung.

**Herstellung der Proben.** Die Stäbe der in Sand gegossenen Legierung wurden in der Längsrichtung gevierteilt und aus diesen Teilen Proben aus den Kern- und Mantelzonen entnommen. Die in vorgewärmten Kokillen hergestellten Proben wurden nach dem Abdrehen der Guss-haut unaufgeteilt geprüft.

**Mechanischer und metallographischer Befund.** In folgenden Zahlentafeln, Kurvenblättern und Diagrammen sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt. Die Prüfung erstreckte sich auf Zerreißversuche, Härte, Torsions- und Dauerschlagversuche. Die Werte wurden in Funktion des Bleigehaltes (Abszisse) aufgetragen.

### a) Zerreißfestigkeit.

Die Zerreißversuche (Zahlentafel 1, Schaubilder Abb. 1 bis 4) ergeben, dass die Festigkeit bei der ersten Versuchsreihe (Schaubild 1, feuchter Sandguss) mit steigendem Bleigehalt nicht nachteilig beeinflusst wird. Die Festigkeit des Kernes bleibt durchweg um 3 bis 4 kg/mm<sup>2</sup> hinter der des Mantels zurück. Die Dehnungen sind gering und verlaufen den Festigkeitskurven analog. Für den Mantel liegen sie der Festigkeit entsprechend höher, für den Kern entsprechend tiefer.

Bei der zweiten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 2), die ebenfalls in feuchtem Sand gegossen wurde, ist nur der Kern geprüft worden. Eine Abnahme der Festigkeit als auch der Dehnung ist mit steigendem Bleigehalt bei dieser Versuchsreihe zu beobachten. Die Ursache dieser Erscheinung steht aber, wie eingehende Versuche gezeigt haben, nicht mit dem Material im Zusammenhang, sondern mit der Anwesenheit von Gussfehlern. Bei der Herstellung der Legierung kommt es vor allen Dingen darauf an, dass das Blei gleichmässig in der Schmelze verteilt ist. Wird das Blei der Legierung zu spät zugegeben und nicht genügend verrührt, so scheidet es sich leicht in Nestern aus, die offenbar wie Kerben wirken. Es ist daher nicht möglich, Stäbe zu erhalten, die bei der Prüfung ein regelmässiges Verhalten zeigen. Nach sorgfältigem Verrühren des Bleies bei genügend hohen Schmelztemperaturen ist es möglich, diesen Uebelstand zu beseitigen.

In der dritten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 3) sind die Werte für Kokillenguss wiedergegeben. Eine Abnahme der Festigkeit wurde auch bei dieser Versuchsreihe beobachtet. Eine Prüfung der Bruchfläche ergab aber auch in diesem Falle, dass das

Abb. 1

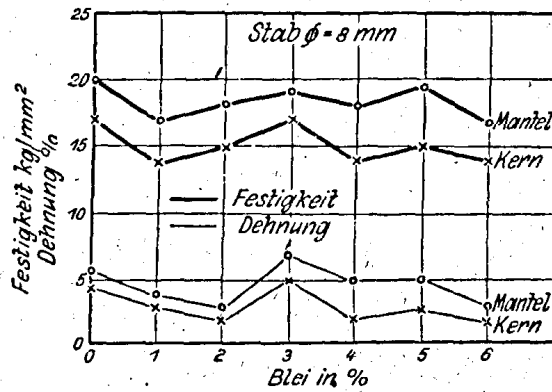


Abb. 6

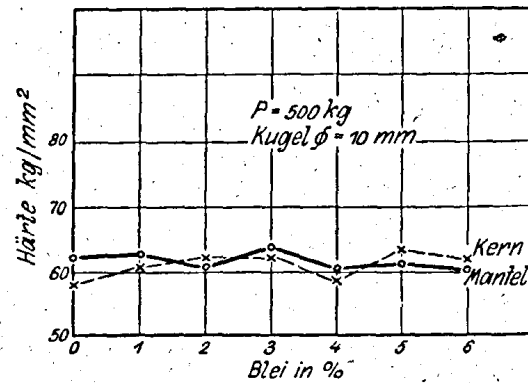


Abb. 2

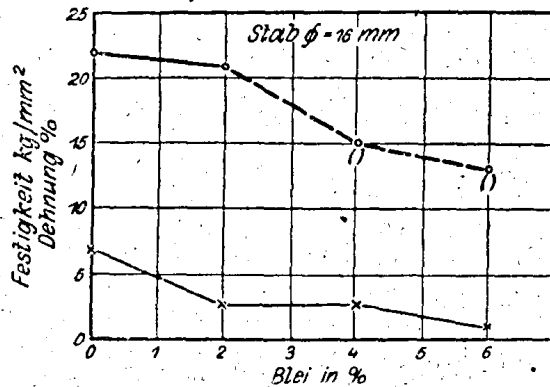


Abb. 7

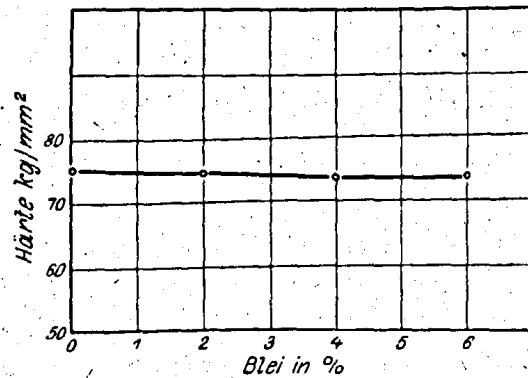


Abb. 3

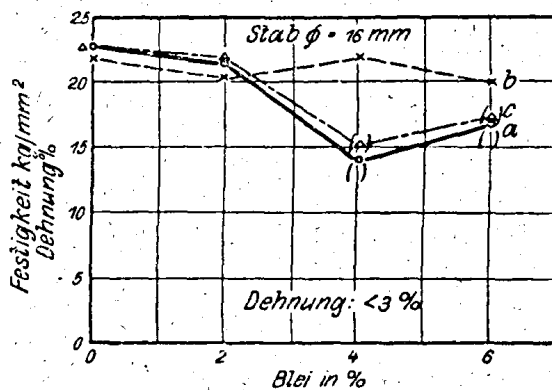


Abb. 8

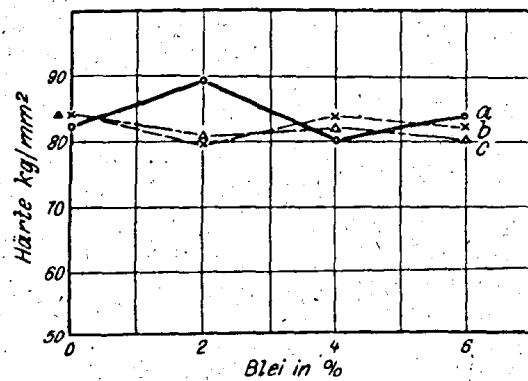


Abb. 4

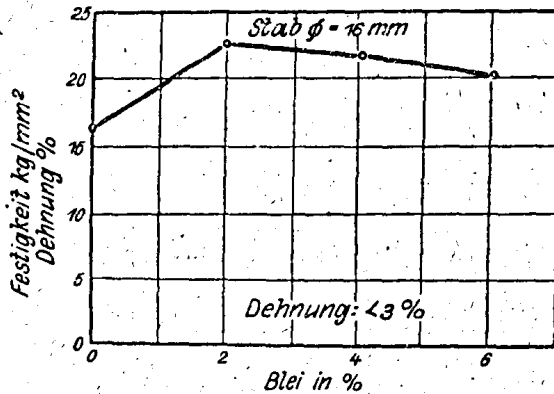


Abb. 9

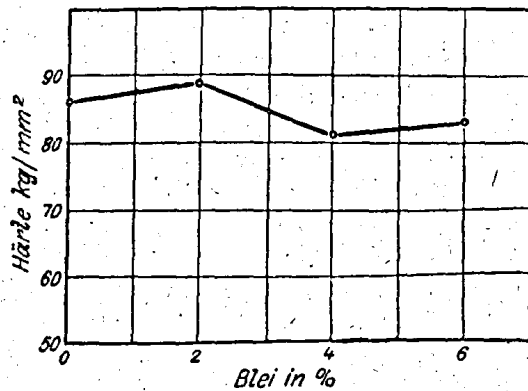


Abb. 5

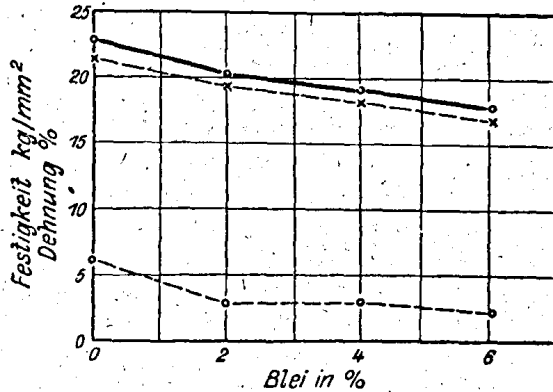


Abb. 10

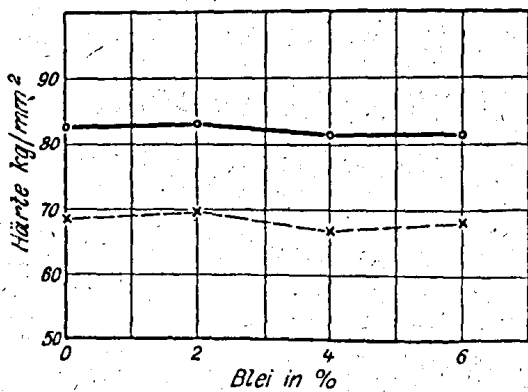


Abb. 11

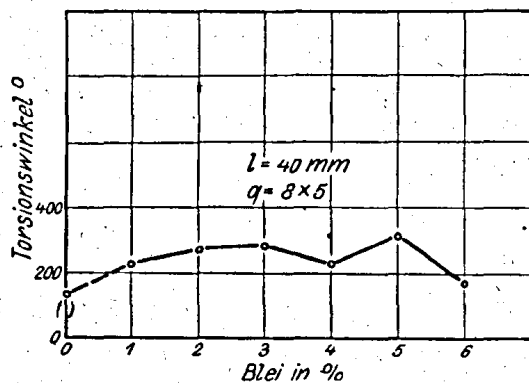


Abb. 12

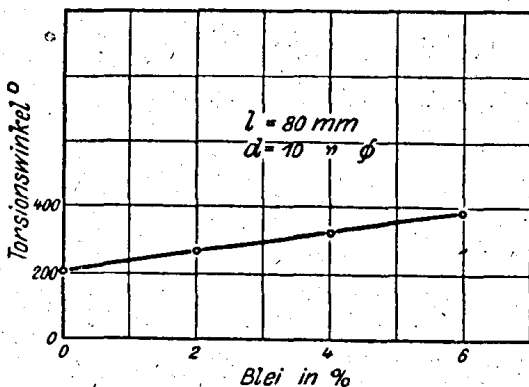


Abb. 13

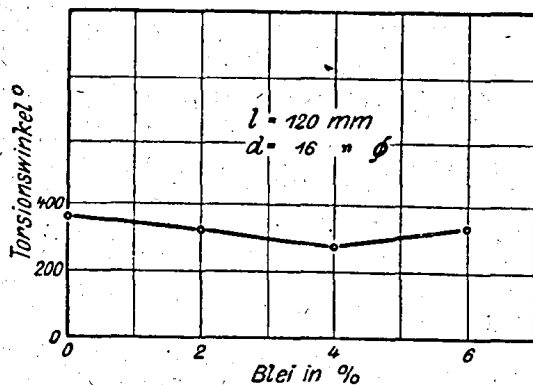


Abb. 14

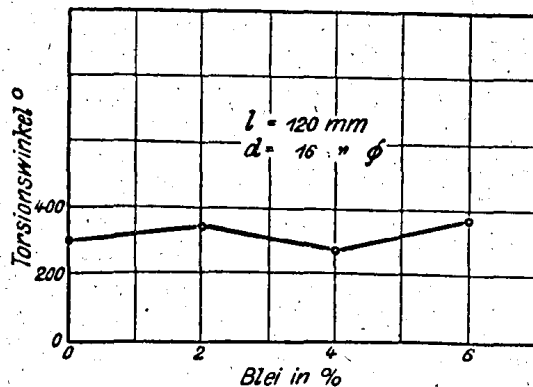


Abb. 15

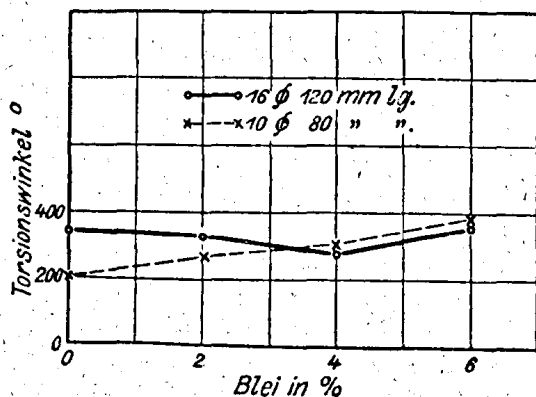


Abb. 16

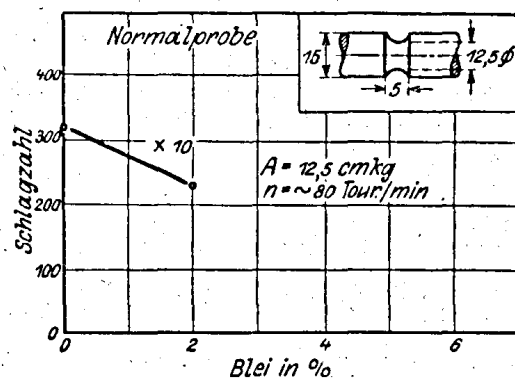


Abb. 17

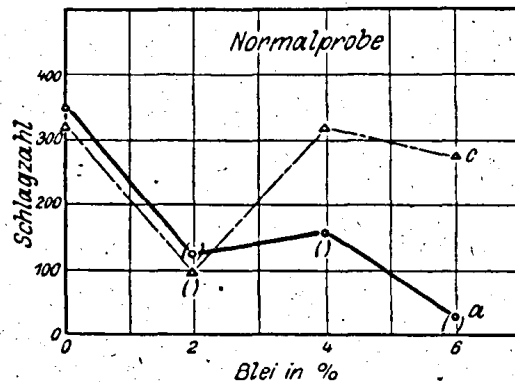


Abb. 18

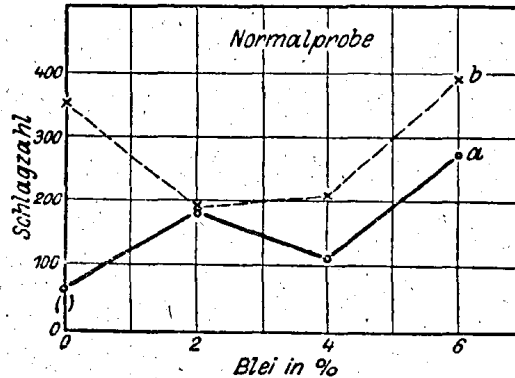
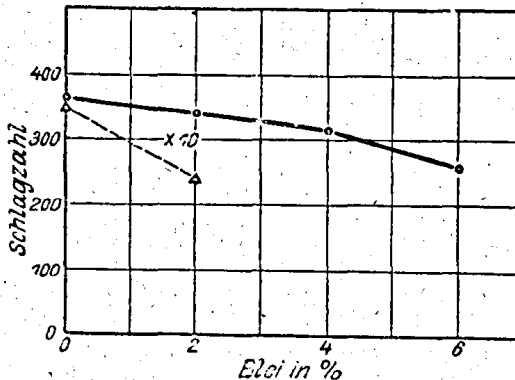


Abb. 19



ungleichmässige Verhalten der Proben auf Gussfehler und Bleieinschlüsse zurückzuführen war. Der Kokillenguss wurde nach der ersten Prüfung (Kurve a) zweimal umgeschmolzen und jedesmal geprüft. In einem Falle (Kurven a und c) erfolgte eine Festigkeitsabnahme, in dem anderen (Kurve b) ist keine Festigkeitsveränderung mit steigendem Bleigehalt zu beobachten.

Bei der Versuchsreihe 4 (Zahlentafel 1, Schaubild 4) (ebenfalls Kokillenguss) konnte sogar eine Zunahme der Festigkeit mit steigendem Bleigehalt gegenüber der Legierung ohne Bleizusatz ermittelt werden. Die

Dehnungen beim Kokillenguss (Versuchsreihe 3 und 4) waren in beiden Fällen kleiner als 3 v. H.

#### b) Härte.

Die Härteprüfung hat ergeben, dass die Festigkeit bei der ersten und zweiten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 6 und 7, feuchter Sandguss) mit steigendem Bleigehalt nicht nachteilig beeinflusst wurde. Ein eindeutiger Unterschied zwischen Kern und Mantel kann ebenfalls nicht festgestellt werden. In der dritten und vierten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 8 und 9) sind die Werte für Kokillenguss wiedergegeben. Diese Werte liegen durchschnittlich etwa 30 v. H. höher als beim Sandguss.

#### c) Torsionsfestigkeit.

Gemäss den Versuchsergebnissen ist bei der ersten und zweiten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 11 und 12, feuchter Sandguss) die Torsionszahl mit steigendem Bleigehalt nicht schädlich beeinflusst worden. Bei der zweiten Versuchsreihe ist sie sogar gestiegen. Bei der dritten und vierten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 13 und 14) sind die Werte für Kokillenguss wiedergegeben. Auch auf diese Werte ist der Bleigehalt ohne Einfluss.

#### d) Dauerschlagfestigkeit.

Während bei den Dauerschlagversuchen bei Versuchsreihe 2 und 3 (Zahlentafel 1, Schaubild 16 und 17) mit steigendem Bleigehalt eine Abnahme in der Schlagzahl festgestellt wurde, konnte bei der vierten Versuchsreihe (Zahlentafel 1, Schaubild 18) eine etwa ebenso grosse Zunahme der Schlagzahl beobachtet werden. Die Schwankungen sind ziemlich erheblich.

Es konnte auch in diesem Falle festgestellt werden, dass die Unterschiede auf ungleichmässige Bleiverteilung zurückzuführen sind. Bei der vierten Versuchsreihe, die in dieser Hinsicht einwandfrei war, wurde keine Abnahme der Schlagzahl beobachtet.

#### Zusammenfassendes über die mechanische Prüfung.

Aus den Versuchsergebnissen geht ziemlich eindeutig hervor, dass die Unregelmässigkeiten im Verlauf der Kurven durchweg mit der Bleiverteilung in den Prüfstäben im Zusammenhang stehen und dass Fehlwerte nur bei den Stäben auftreten, bei denen nachträglich Bleiausseigerungen festgestellt werden konnten. Bei der vierten Versuchsreihe war dies

Zahlentafel 1.

Versuchsreihe	Vorgang	Chemische Zusammensetzung				Mechanische Untersuchung								Metallographische Untersuchung						Abmessungen der Proben		Bemerkungen
		*Analysenwerte				A		B		C		D		Flächen v. H.				Abb.	Zer-reiss- Stab Ø mm	Tor-sions- Stab mm		
		Cu v. H.	Sn v. H.	Zn v. H.	Pb v. H.	Zer-reiss- festigkeit kg. mm <sup>2</sup>	Dehn- ung v. H.	Härte P = 500 kg kg/mm <sup>2</sup>	Tor-sion in °	Schlag- zahl	Unhomogene Alpha-Misch- kristalle	Alpha + Gamma Eutektikum	Bei-Aus- scheidungen	Korn- grösse mm	Nr.							
1	Sandguss 30 mm Ø 160 mm lg.	84,40 <sup>x</sup>	8,63 <sup>x</sup>	6,50 <sup>x</sup>	0,17 <sup>x</sup>	18,0	19,6	4,0	6,0	57,8 K. 62,7 M.	(110)	nicht ermittelt	92	8	0	2,5	20 u. 28	8	Querschnitt 8 × 5, 40 lg.			
		84,14	8,91	4,95	1,0	13,8	17,0	2,7	4,0	60,5 K. 63,0 M.	220		93	7	0	3,5	21					
		82,9 <sup>x</sup>	8,65 <sup>x</sup>	6,76 <sup>x</sup>	1,71 <sup>x</sup>	15,2	18,0	1,5	3,0	62,5 K. 61,5 M.	270		92,5	7,5	0	4,0	22					
		82,13 <sup>x</sup>	8,17 <sup>x</sup>	6,60 <sup>x</sup>	2,84 <sup>x</sup>	17,0	19,2	5,2	6,5	63,0 K. 65,5 M.	285		94	6	Sp.	3,0	23 u. 29					
		81,58 <sup>x</sup>	8,54 <sup>x</sup>	6,42 <sup>x</sup>	3,52 <sup>x</sup>	14,2	18,0	2,2	5,0	59,0 K. 60,5 M.	235		92	8	Sp.	2,0	24					
		81,70	8,55	4,75	5,0	15,0	19,5	3,0	5,2	65,0 K. 62,0 M.	320		92	8	Sp.	2,5	25					
		79,5 <sup>x</sup>	8,18 <sup>x</sup>	6,35 <sup>x</sup>	5,89 <sup>x</sup>	14,3	16,8	2,0	3,3	62,5 K. 61,5 M.	185		92	8	Sp.	2,0	26					
2		86	9	5	0	22,0	—	7,8	—	77	200	3070	nicht ermittelt				16	10 Ø, 80 lg.				
		84,28	8,82	4,90	2	20,9	—	2,5	—	76	230	2380										
		82,56	8,64	4,80	4	(14,9)	—	2,5	—	73	295	—										
		80,84	8,46	4,70	6	(13,5)	—	0,7	—	74	390	—										
3a)	Kokillenguss 18 mm Ø, 160 mm lg. 1. Guss	dgl.				0,28 <sup>x</sup>	23,0	—	< 3 v. H.	82	360	360	dgl.				16	16 Ø, 120 lg.				
3b)	1mal umgegossen	2,22 <sup>x</sup>	21,5	—	89	325	(122)															
		3,44 <sup>x</sup>	(14,3)	—	81	285	(160)															
		6,23 <sup>x</sup>	(16,4)	—	83	340	(34)															
3c)	2mal umgegossen	dgl.				0,49 <sup>x</sup>	21,4	—	< 3 v. H.	83	nicht ermittelt		dgl.									
		2,19 <sup>x</sup>	20,0	—	80																	
		3,57 <sup>x</sup>	22,0	—	84																	
		6,23 <sup>x</sup>	19,8	—	82																	
4	Kokillenguss 18 mm Ø, 160 mm lg.	dgl.				0	23,1	—	< 3 v. H.	80	nicht ermittelt	322	dgl.									
		2	21,4	—	80	(78)																
		4	(15,0)	—	82	315																
		6	(17,1)	—	81	260																
		dgl.				0	16,6	—		87		295					(53) 235 <sup>x</sup> 173 <sup>x</sup> 103 211 <sup>x</sup> 260 390 <sup>x</sup>	nicht ermittelt				
2	22,8	—	89	325																		
4	21,8	—	82	285																		
6	20,0	—	84	320																		
												Sp.	0,5	27								
—	Kokillenguss	77,2	8,0	4,3	10,5	nicht ermittelt						1,1	—	30	—	—	—					
—	Probe von einer Behörde	68,75	7,15	4,0	20,1							8	—	31	—	—	—					
—		82,9	5,07	6,75	5,05	21	17							Sp.	4,5	32	—	—	—			

\*Schlagzahl nach dem Umgiessen. (—) Fehlstellen im Bruch, so dass Werte unzuverlässig

\*Schlagzahl nach dem Umgliessen. (—) Fehlstellen im Bruch, so dass Werte unzuverlässig

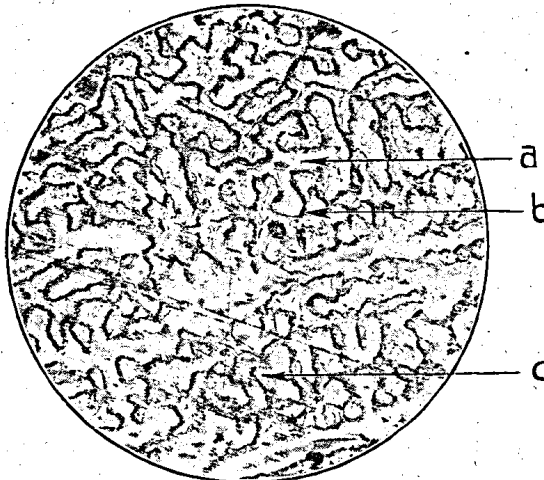


Abb. 20. Rotguss mit 0 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

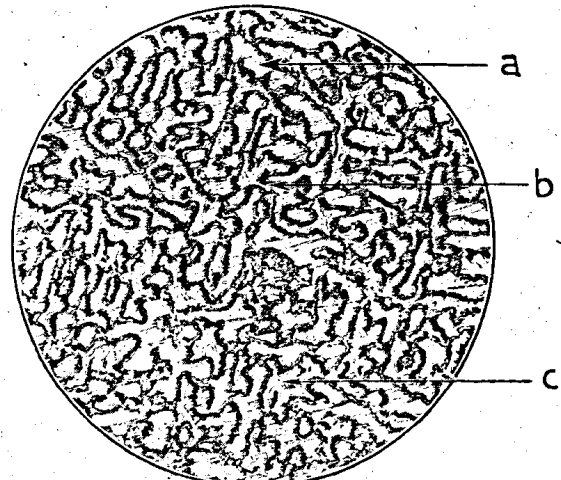


Abb. 21. Rotguss mit 1 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

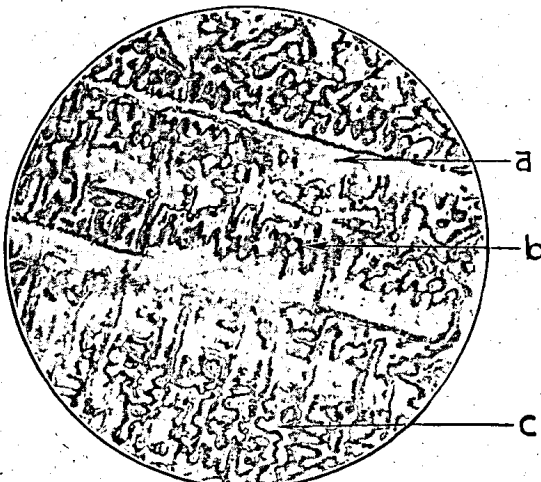


Abb. 22. Rotguss mit 2 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

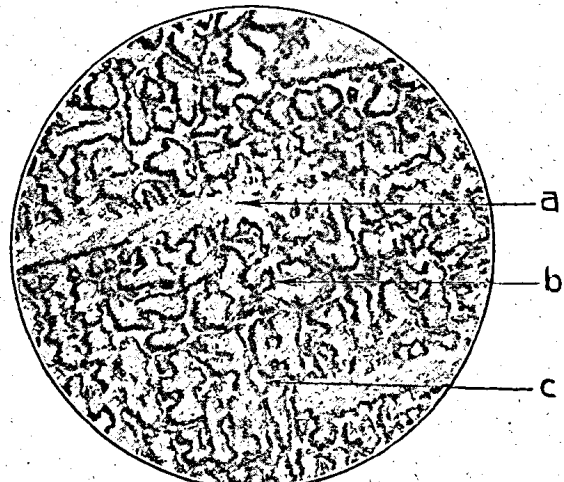


Abb. 23. Rotguss mit 3 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

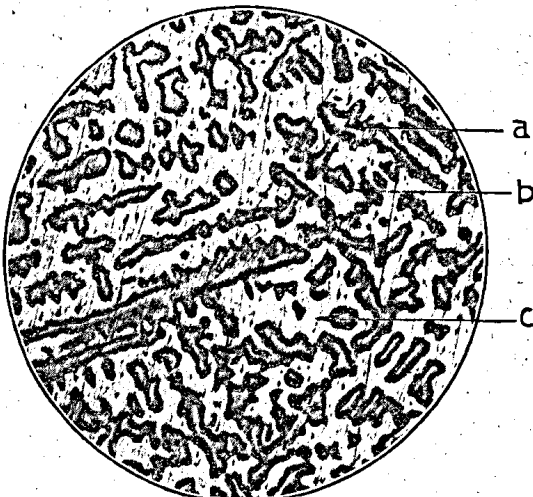


Abb. 24. Rotguss mit 4 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

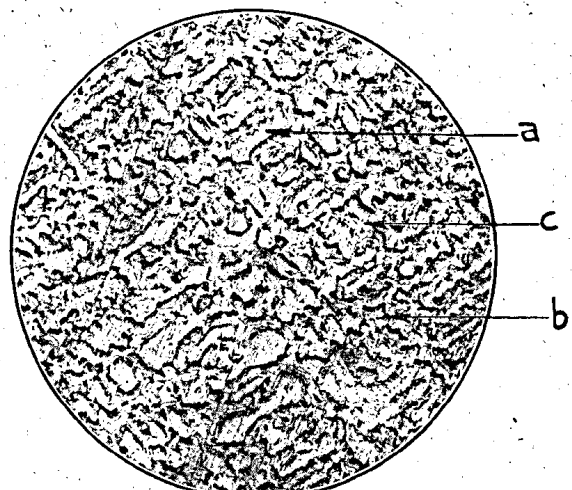


Abb. 25. Rotguss mit 5 v. H. Blei (Sandguss, Versuchssreihe 1).  $V=75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

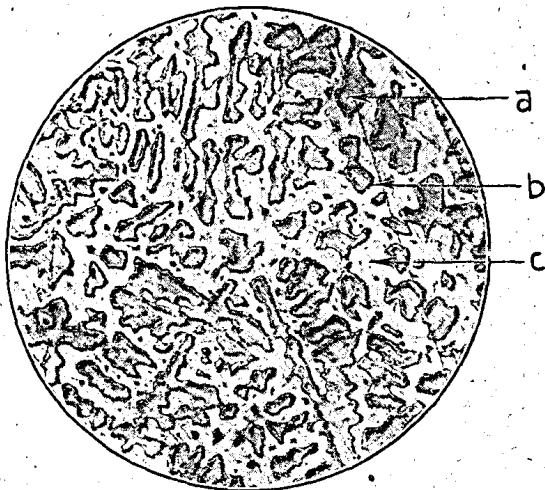


Abb. 26. Rotguss mit 6 v. H. Blei (Sandguss, Versuchsreihe 1).  $V = 75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

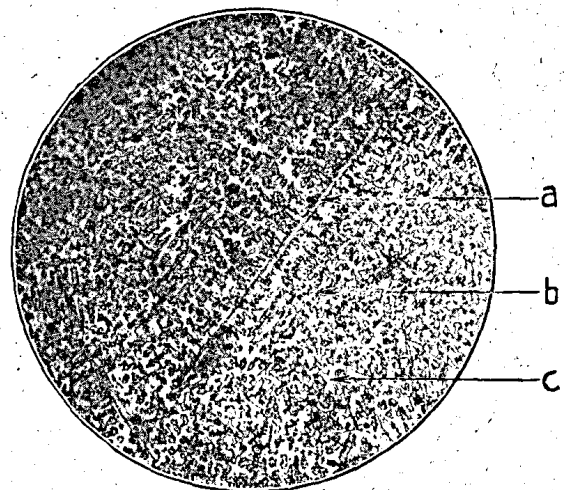


Abb. 27. Rotguss mit 4 v. H. Blei (Kokillenguss, Versuchsreihe 4).  $V = 75$   
a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) des-  
gleichen, kupferarme Zonen; c) Alpha + Gamma-Eutektikum. Geätzt  
mit Ammoniak-Wattebausch.

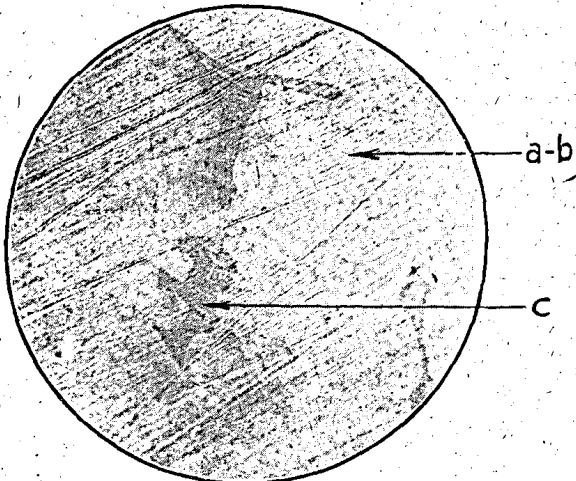


Abb. 28. Rotguss mit 0 v. H. Blei (Kokillenguss, Versuchsreihe 4).  $V = 800$   
a-b) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; c) Alpha + Gamma-  
Eutektikum.

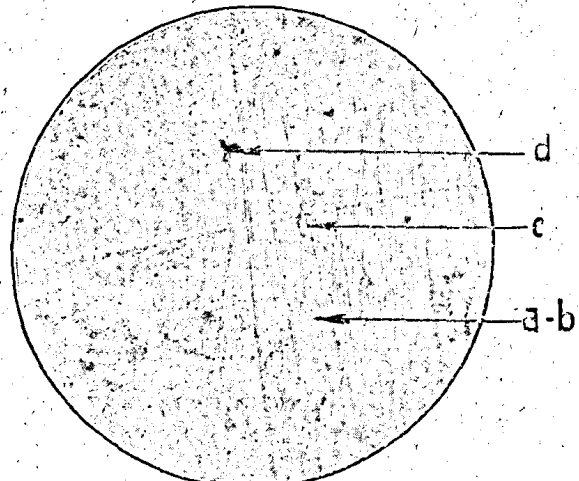


Abb. 29. Rotguss mit 3 v. H. Blei (Kokillenguss, Versuchsreihe 4).  $V = 800$   
a-b) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; c) Alpha + Gamma-Eutektikum;  
d) Blei-Ausscheidungen.

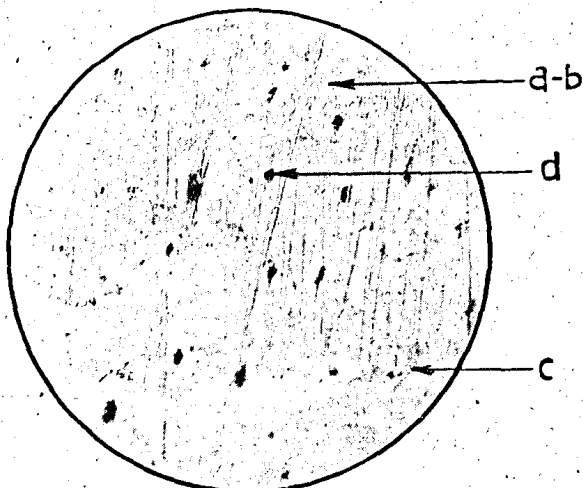


Abb. 30. Rotguss mit 10 v. H. Blei (Kokillenguss, Versuchsreihe 4).  $V = 800$   
a-b) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; c) Alpha + Gamma-Eutektikum;  
d) Blei-Ausscheidungen.

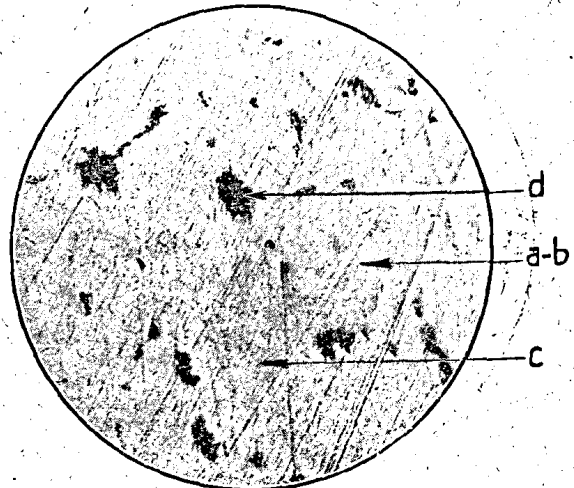


Abb. 31. Rotguss mit 20 v. H. Blei (Kokillenguss, Versuchsreihe 4).  $V = 800$   
a-b) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; c) Alpha + Gamma-Eutektikum;  
d) Blei-Ausscheidungen.

durch geeignete Giessmassnahmen beseitigt worden; die Ergebnisse waren durchweg einwandfrei.

Zu ganz ähnlichen Ergebnissen gelangt man auch, wenn man die Mittelwerte unter Ausschluss der Fehlwerte vergleicht, wie dies in den Schaubildern 5, 10, 15 und 19 geschehen ist. Da die Unregelmässigkeiten nur auf Fehlstellen zurückzuführen sind, ist diese Art der Auswertung durchaus zulässig.

Auch aus diesen Kurven geht hervor, dass die Festigkeit und Härte durch den steigenden Bleigehalt keine nennenswerte Einbusse erleiden. Die Abnahme in den Qualitätsziffern liegt im Mittel bei etwa 5 kg/mm<sup>2</sup>. Die Versuchsfehlergrenzen sind bei Versuchen dieser Art bekanntlich von der gleichen Grössenordnung. Bei Kokillenguss liegt die Festigkeit (Zahlentafel 1, Schaubild 5) um zirka 3 kg/mm<sup>2</sup>, die Härte (Schaubild 10) um etwa 15 kg/mm<sup>2</sup> über den Werten des Sandgusses. Bei steigendem Bleigehalt ist die Torsion (Zahlentafel 1, Schaubild 15) teils konstant geblieben, teils bis zu 80 v. H. gestiegen. Zwischen Sand- und Kokillenguss haben sich Unterschiede nicht ergeben. Beim Dauerschlagversuch (Zahlentafel 1, Schaubild 19) gleichen sich die Abnahmen und Zu-

Abb. 28 entspricht bleifreiem Rotguss, während die Abb. 29, 30 und 31 die ungeätzten Schliffbilder von Rotgussproben mit 3 v. H., 10 v. H. und 20 v. H. Bleigehalt zeigen. Grössere Bleiausscheidungen treten demnach erst bei etwa 10 v. H. Blei auf. Bei der Probe mit 20 v. H. Blei (Abb. 31) betragen sie etwa acht Flächenprozent, entsprechend zwölf Gewichtsprozent ausgereinigten Bleis; demnach sind etwa 8 v. H. Blei in fester Lösung aufgenommen worden. Die gleichen mikroskopischen Ergebnisse zeigt auch eine von einer Behörde zur Untersuchung eingesandte Probe mit 5 v. H. Blei (Abb. 32). Das Schliffbild zeigt Bleiausscheidungen nur in Spuren (etwa 0,4 Flächenprozent = 5 v. H. Blei).

Durch kürzeres oder längeres Ausglühen bei Temperaturen unterhalb und oberhalb der Umwandlungslinie bei 480° konnte ein wesentlicher Einfluss auf die Art und Menge der Gefügebestandteile nicht festgestellt werden. Abschrecken oberhalb der Umwandlungslinie (etwa 700°) war ebenfalls ohne Einfluss.

Es muss daher angenommen werden, dass das Blei von Rotguss mindestens bis zu einem Gehalt von

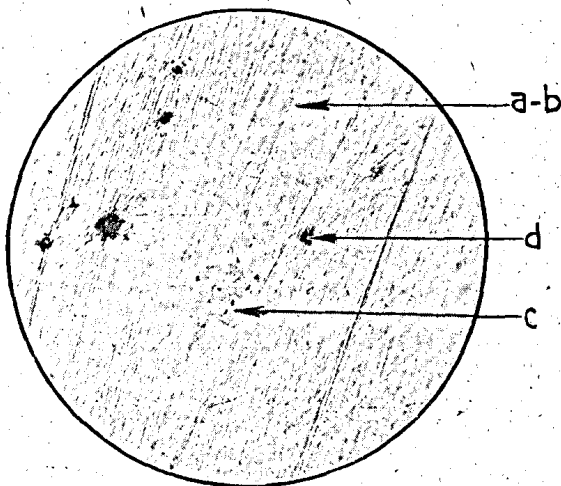


Abb. 32.

Rotguss mit 5 v. H. Blei (Stab von einer Behörde).  $V = 800$   
a/b) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; c) Alpha + Gamma-Eutektikum;  
d) Blei-Ausscheidungen. Ungeätzt.

nahmen der Schlagzahlen aus. Bei einwandfreien Proben ist ein regelmässiger Anstieg der Schlagzahl zu beobachten.

#### Metallographische Prüfung.

Gemäss Abb. 20 bis 26 zeigen die Schliffbilder (Versuchsreihe 1, feuchter Sandguss) das gewohnte Rotgussgefüge, nämlich unhomogene Alpha-Mischkristalle neben geringen Mengen Alpha + Gamma-Eutektikum. Die Dendriten sind je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit des Probestabes mehr oder weniger grob. Demgemäss zeigen die in Kokillen erstarrten Proben (Versuchsreihe 4) sehr feindendritisches Gefüge (Abb. 27). Ein grundsätzlicher Unterschied besteht also zwischen Sand- und Kokillenguss nicht. Gefügebestandteile, die auf den Bleizusatz zurückgeführt werden könnten, sind in den geätzten Proben der Versuchsreihen 1 bis 4 nicht nachweisbar. Auch bei Verwendung 800facher Vergrösserung wird das Ergebnis bestätigt, dass bis 6 v. H. Bleigehalt Bleieinschlüsse nicht oder nur in Spuren auftreten.

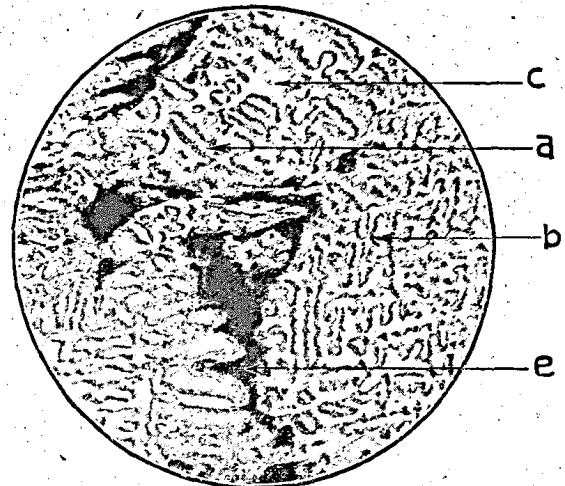


Abb. 33 Rotguss mit Hohlräumen.

 $V = 250$ 

a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle, kupferreiche Zonen; b) desgleichen, kupferarme Zonen; c-d) Alpha + Gamma-Eutektikum; e) Hohlräume. Geätzt mit Ammoniak-Wattebausch.

etwa 6 v. H. bis 8 v. H. in fester Lösung aufgenommen wird.

Die Bleiausscheidungen treten zumeist in einer Form auf, die man bei flüchtiger Beobachtung für Hohlräume ansehen könnte. Vergleicht man die Schliffbilder mit Proben, welche nachweislich Hohlräume enthalten, so kann man wirkliche Hohlräume und Poren leicht daran erkennen, dass sie infolge der Dendritenstruktur zackig ausgebildet sind (Abb. 33). Ferner können die Bleieinschlüsse daran erkannt werden, dass sie nach dem Ätzen mit 10 v. H. Ammonium-Persulfat eine weissblaue Färbung (Vergissmeinnichtblau) annehmen, was bei Hohlräumen nicht der Fall ist.

#### Technologische Schlussfolgerung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit steigendem Bleigehalt bis zu 6 v. H. eine nachteilige Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften der Rotgusslegierung nicht nachgewiesen werden kann.



Die Versuche führten aber auch in anderer Hinsicht zu sehr wertvollen technologischen Ergebnissen.

1. Die Bearbeitbarkeit des Rotgusses wird mit steigendem Bleigehalt wesentlich verbessert, ein Umstand, der für die Betriebswerkstatt insofern von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, als hierdurch eine Ersparnis an Arbeitslöhnen und eine höhere Leistungsfähigkeit in Werkstätten erzielt werden kann.
2. Die giesstechnischen Eigenschaften werden durch den Bleizusatz günstig beeinflusst. Das Metall

braucht nicht in dem Masse erhitzt zu werden, wie dies bei bleifreiem Rotguss erforderlich ist.

3. Die Giessbarkeit und die Dünnflüssigkeit nehmen erheblich zu, so dass die Präzision der Gussstücke erhöht werden kann.

Vom technisch-wirtschaftlichen Standpunkte aus dürfte daher eine generelle Auswertung dieser Versuchsergebnisse von Bedeutung sein. Die unter 1 bis 3 genannten Tatsachen erklären es auch, warum der grösste Teil der Industrie auf einen Bleizusatz von mehreren Prozent im Rotguss so grossen Wert legt.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

### Der Koksverbrauch beim Kupolofenbetrieb.

Zu dem Aufsatz des Herrn Ingenieur Carl Rein in der Giesserei-Zeitung Nr. 43 gestatte ich mir zu bemerken:

Herr Rein führt unter anderem an, „dass wieder einmal der Koksverbrauch im Kupolofenbetrieb bedenklich in Sitzungen von Fachvereinen herumspukt...“

Es hat wohl eine Berechtigung, sich in Fachkreisen über die Koks- und Schwefelfrage zu unterhalten, zu deren Lösung ein jeder sein Bestes und Möglichstes beitragen möchte! Vom Hauptvorstand des V.D.G. wurde ich gebeten, auf der diesjährigen Hauptversammlung über den Schürmann-Ofenbetrieb vorzutragen. Der Wortlaut ist in der Giesserei-Zeitung Nr. 36 niedergelegt, wozu sich Herr Rein unter anderem äussert, dass darin irreführende Vergleiche aufgestellt seien und Verwirrung geschaffen würde.

Bedenklich klingt das Urteil des Herrn Rein über die Vorzüge des Schürmann-Ofenbetriebes, und ist das von ihm aufgestellte negative Endergebnis vielleicht dadurch begründet, dass Herr Rein weder einen dieser Ofen gesehen, noch Betriebsuntersuchungen angestellt hat, noch über verschiedentliche Betriebserfahrungen verfügt. Herr Rein benutzt eine veröffentlichte Tabelle, in welcher Betriebsresultate eines Versuchsofens bekannt wurden, zur Auswertung der letzteren nach seiner Art, weshalb ich es mir wohl versagen darf, näher auf seine Ausführungen einzugehen. Ich halte es für die interessierten Fachkreise befruchtend, wenn Herren, welche die Ofen aus ihren eigenen Betrieben kennen, ihre Erfahrungen, dem Gemeinwohl dienend, preisgeben. Die im Betrieb befindlichen Schürmann-Ofen sind nach meinen Angaben gebaut und in Betrieb genommen, und darf ich annehmen, dass mir genügend Unterlagen zur Verfügung stehen, um auf Grund der letzteren besonders auf die Vorzüge dieser neuzeitlichen Kupolofenbetriebsweise, wie sie in der Giesserei-Zeitung Nr. 36 bekanntgegeben wurden, aufmerksam zu machen.

Welche Veröffentlichungen irreführend sind und Verwirrung hervorrufen, ob die des Herrn Rein in der Giesserei-Zeitung Nr. 43, oder die meinigen in der Giesserei-Zeitung Nr. 36, überlasse ich der Beurteilung der mit den Ofen vertrauten Herren.

Hörnig.

Mein Artikel in der Giesserei-Zeitung Nr. 43 behandelt im allgemeinen den Koksverbrauch im Kupolofenbetrieb, und versuchte ich darin in sachlicher Weise darauf hinzuweisen, dass man auf Grund wissenschaftlicher und praktischer Beob-

achtungen und Erfahrungen denselben in möglichst niedrigen Grenzen halten kann. —

Wenn ich meinen Aufsatz mit den Worten einleitete: „dass in den Giessereivereinen und -Versammlungen der Koksverbrauch wieder einmal in bedenklicher Weise herumspuke“, so verfolgte ich hierbei durchaus nicht den Zweck, den Bestrebungen, Kokersparrnisse zu erzielen, entgegen zu arbeiten. Dass mir dies fern steht, dürften meine Artikel und Vorträge zur Genüge beweisen. —

Diese Bestrebungen müssen aber in den richtigen Grenzen gehalten werden, und wenn man den Giessereibesitzern in der letzten Zeit in nicht misszuverstehender Absicht von neuen Errungenschaften der Wissenschaft im Schmelzofenbetrieb berichtete, so ist es die Pflicht eines jeden Ofenkonstruktors und Giessereifachmanns, darauf hinzuweisen, dass nicht alles Gold ist, was glänzt. —

Die Giessereibesitzer lassen sich nun einmal beim Ankauf eines neuen Ofens in erster Linie von dem Koksverbrauch beeinflussen. Das ist sehr verständlich, da derselbe praktisch bequem nachzuprüfen ist. Unter Koksverbrauch verstehen aber seltsamerweise noch sehr viel Giessereileute den Setzkoksverbrauch, ohne zu überlegen, dass derselbe sehr stark abhängig ist von der Menge des Füllkokes und der Länge der Schmelzdauer. —

Ein weiterer, sehr wichtiger Punkt beim Schmelzen bedeutet der Windverbrauch, da derselbe unmittelbar mit Kraftbedarf und dadurch mit Kohlenverbrauch unter dem Kessel oder elektrischem Energieverbrauch zusammenhängt.

Auch der Verlust an Eisen durch den Schmelzprozess darf keinesfalls bei Beurteilung eines Ofens unterbleiben, da er bedeutend wichtiger ist als der Setzkoksverbrauch. Der Sauerstoff der Luft hat nun einmal die Eigenart, wenn er im Ueberschuss vorhanden ist und direkt auf das Eisen einwirken kann, letzteres und seine Mengungen zu verbrennen. Diese Erscheinung tritt ja am deutlichsten bei der Bessemerei in den Vordergrund und ist der Gegenstand vieler Abhandlungen und Patente der letzten 50 Jahre.

Aus vorstehendem geht ohne weiteres hervor, dass man bei dem Kauf eines Kupolofens nicht nur auf den Setzkoksverbrauch, sondern auch auf den Gesamtkoksverbrauch, den Kraftbedarf des Gebläses und den Verlust an Eisen durch den Schmelzprozess achten soll.

Ich habe nun nicht, wie Herr Hörnig in seiner obigen Entgegnung angibt, einfach eine beliebige Tabelle zu Vergleichen nach meiner Art hervorgesucht, sondern eine Veröffentlichung eines Vortrages des Herrn Hörnig in der Giesserei-Zeitung. Ich muss ohne weiteres annehmen, dass die von