

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Giessereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Giessereifachleute (E. V.)

Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgiessereien

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

Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19

Nr. 7

1. März 1923

XX. Jahrgang

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. **Bezugspreis** bis auf weiteres 250 M. monatlich, für Oesterreich 500 M. Zu beziehen durch portofreie Einsendung des Betrages an den Verlag der Giesserei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Strasse 46-49 (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 3000 M. postfrei. Alle Zuschriften in redaktionellen Angelegenheiten sind zu richten an die Schriftleitung der Giesserei-Zeitung, Berlin SW 19. — Der **Insertionspreis** beträgt 240 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:

Einfluss des Antimons auf die Eigenschaften des Rotgusses. Von Oberingenieur Czochralski in Frankfurt a. M. — Gießen von säurefestem Eisen. Von Ingenieur Harry Baclesse in Berlin. — Bronze-guss im Elektroofen. — Die Herstellung von rostfreiem Eisen. — Messing-

Elektroöfen. — Neue Legierung. — Normungsarbeiten im Giesserei- wesen. — Umschau. — Patentschau. — Zeitschriftenschau. — Nach- richten aus der Industrie. — Marktbericht. — Aus anderen Vereinen. — Vereins-Nachrichten (Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.).

Einfluss des Antimons auf die Eigenschaften des Rotgusses.

Von Oberingenieur Czochralski in Frankfurt a. M.

Untersuchung des Einflusses von Antimonzusätzen auf die Zerreißfestigkeit, Härte-, Torsions- und Schlagfestigkeit von Rotguss. — Gefüge bei verschiedenen Antimonzusätzen. — Keine Beeinträchtigung der Bearbeitbarkeit und Giessbarkeit.

Im Januar-Heft dieser Zeitschrift wurden ein- gehende Versuchsergebnisse über den Einfluss des Bleies auf die mechanischen Eigenschaften des Rotgusses bekanntgegeben. Es dürfte nun von Inter- esse sein, den Einfluss des Antimons auf die Eigen- schaften der Legierung näher kennenzulernen, und zwar von bleihaltigen und bleifreien Legierungen.

Antimon wird in Rotguss als sehr schädlich an- gesehen und soll bei einigen zehntel Prozenten be- sonders die Sprödigkeit stark erhöhen. Nach den Ab- nahmenvorschriften einiger Behörden wird nur ein Antimongehalt von 0,1 v. H. in der Legierung zu- gelassen. Die Sollzusammensetzung der Legierung war 86 v. H. Kupfer, 9 v. H. Zinn, 5 v. H. Zink.

Der Antimonzusatz erfolgte bei allen Versuchen auf Kosten der drei Komponenten Kupfer, Zinn und Zink. Die Schmelzen zeigen indes häufig Abweichungen von der Sollzusammensetzung.

Es wurden mit dieser Legierung drei Versuchs- reihen ausgeführt und zwar:

Reihe 1 0 v. H. bis 3 v. H. Antimon mit 0 v. H. Blei
" 2 0 v. H. bis 3 v. H. " " 2 v. H. "
" 3 0 v. H. bis 3 v. H. " " 5 v. H. "

Bei Reihe 1 sollte der Einfluss des Antimongehaltes allein, bei Reihe 2 und 3 auch der Einfluss eines zu- sätzlichen Bleigehaltes von 2 v. H. und 5 v. H. er- mittelt werden. Bei Rotguss ohne Antimongehalt hat sich ein Zusatz bis 5 v. H. Blei als unschädlich er- wiesen.

Die Stäbe wurden für die drei Versuchsreihen wie folgt hergestellt:

a) in feuchtem Sand
(Stabdurchmesser 30 mm, 160 mm lang),

- b) in vorgewärmten Kokillen
(Stabdurchmesser 18 mm, 180 mm lang),
- c) umgeschmolzen und in feuchtem Sand vergossen
(Stabdurchmesser 18 mm, 180 mm lang),
- d) in trockenem Sand vergossen
(Stabdurchmesser 18 mm, 180 mm lang).

Die in Formsand gegossenen Proben a wurden in der Längsrichtung gevierteilt und aus diesen Teilen Proben aus der Kern- und Mantelzone entnommen. Die in Sand und in vorgewärmten Kokillen her- gestellten Proben (b, c und d) wurden nach dem Ab- drehen der Gusschaut unaufgeteilt geprüft.

Die Prüfung erstreckte sich auf die chemische, mechanische und metallographische Untersuchung. In der Zahlentafel und dem Kurvenblatt sind die Erge- bnisse der Prüfung zusammengestellt. Die mechanische Prüfung wurde auf Zerreißversuche (Spalte A), Härte (Spalte B), Torsion (Spalte C) und Dauerschlag- versuche (Spalte D) ausgedehnt. Die Werte sind auf dem Kurvenblatt in Funktion des Antimongehaltes (Abszisse) wiedergegeben. Zur besseren Uebersicht sind die Ergebnisse für die verschiedenen Versuchs- arten untereinander aufgetragen.

A. Zerreißversuche.

Zahlentafel 1, Spalte A und Schaubilder 1-4.

1. Versuchsreihe (Versuche Nr. 1 bis 19) ohne Blei mit 0 bis 3 v. H. Antimon.

Bei Stäben aus feuchtem Sandguss (Schaubild 1, Versuche Nr. 1 bis 6) wurde gefunden, dass die Festigkeit bis zu einem Gehalt von 0,5 v. H. Antimon ansteigt. Von da an nimmt sie mit zunehmendem Antimongehalt ziemlich stark ab. Die Dehnung betrug in allen Fällen weniger als 5 v. H. und fällt gleichmässig mit steigendem Antimongehalt.

ZerreiBversuch: — Festigkeit
— DehnungHärte: $P = 500 \text{ kg}$
Kugeldurchm. 10 mm

Feuchter Sandguss

a. — 30 mm ϕ , 160 mm lg.
Stabdurchm. 8 mm.

c. — b. in feuchten Sand umgegossen.
18 mm ϕ , 180 mm lg.
Stabdurchm. 16 mm.

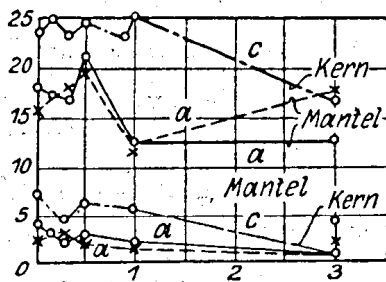
1.
mit
0% Pb

Abb. 1

Antimon in v.H.

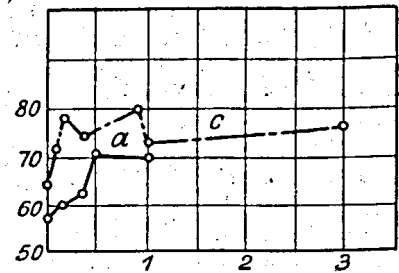


Abb. 6

Kokillenguss
18 mm ϕ , 180 mm lg.

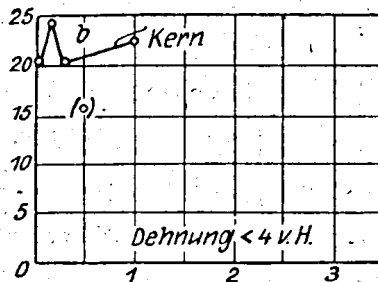


Abb. 2

Antimon in v.H.

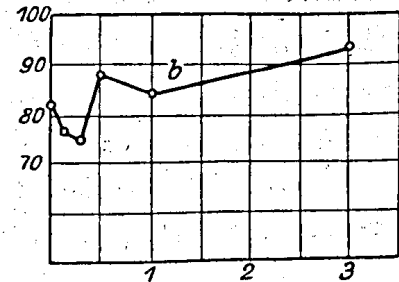


Abb. 7

2.
mit
2% Pb

Feuchter Sandguss

a. — 30 mm ϕ , 160 mm lg.
Stabdurchm. 8 mm

Trockener Sandguss

d. — 18 mm ϕ , 180 mm lg.
Stabdurchm. 16 mm

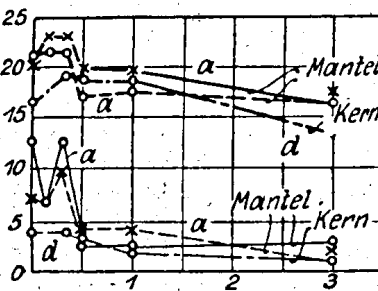
kg/mm² bzw. v.H.

Abb. 3

Antimon in v.H.

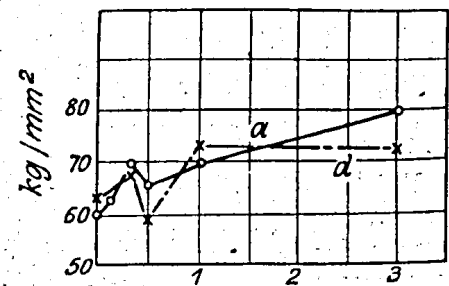


Abb. 8

3.
mit
5% Pb

Trockener Sandguss

d. — 18 mm ϕ , 180 mm lg.
Stabdurchm. 16 mm

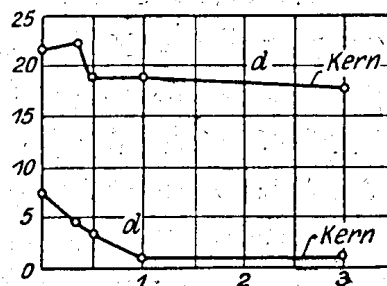


Abb. 4

Antimon in v.H.

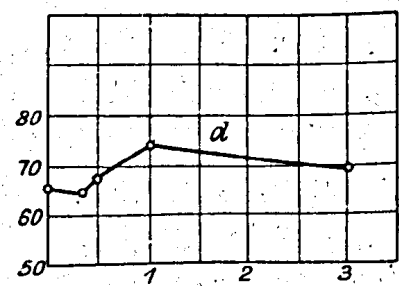


Abb. 9

4.
Mittelwerte
v. Vers. Reihe 1, 2, 3.

— 0 % Pb.

- - - 2 % Pb.

- · - 5 % Pb.

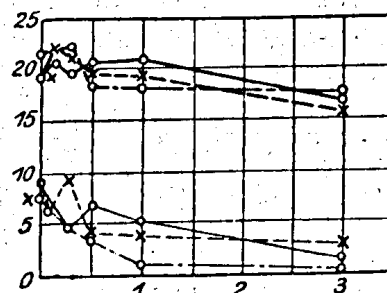


Abb. 5

Antimon in v.H.

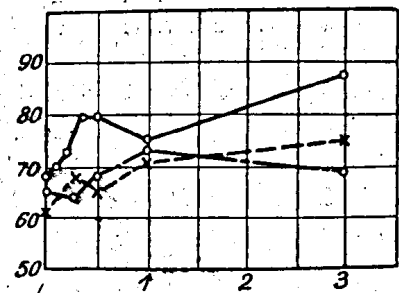


Abb. 10

Torsionsversuch.

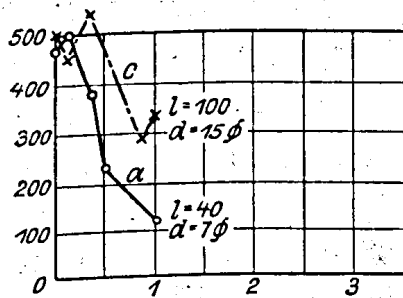


Abb. 11

Antimon in v.H.

Dauerschlagversuch.

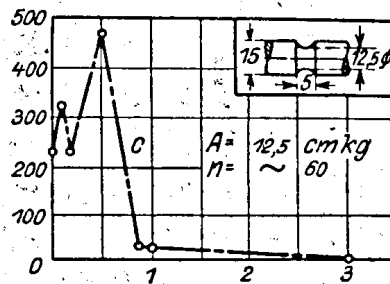


Abb. 16

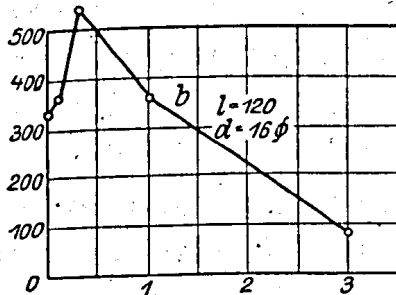
A = 12,5 cm/kg
n = ~ 60

Abb. 12

Antimon in v.H.

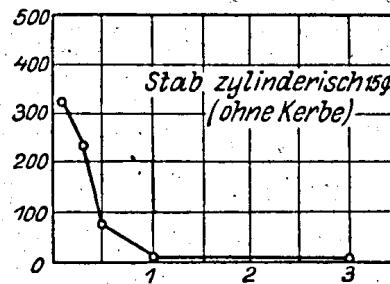


Abb. 17

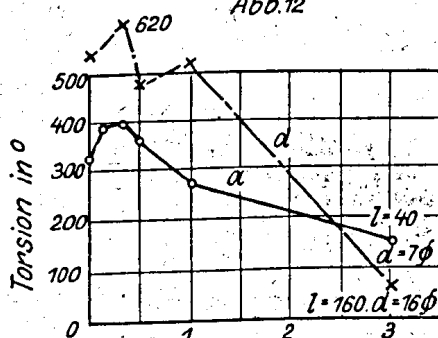
Stab zylindrisch 15φ
(ohne Kerbe)

Abb. 13

Antimon in v.H.

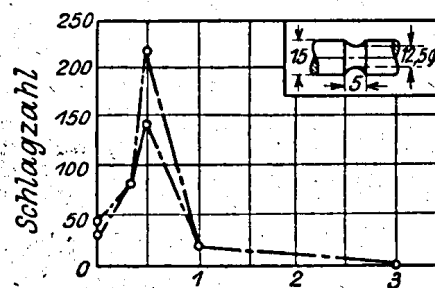


Abb. 18

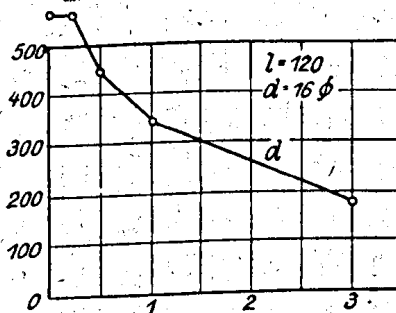


Abb. 14

Antimon in v.H.

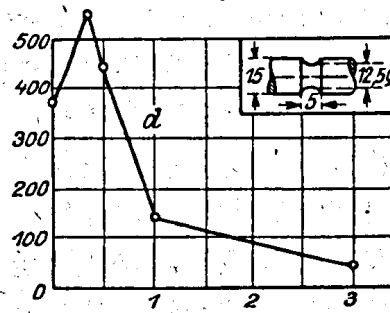


Abb. 19

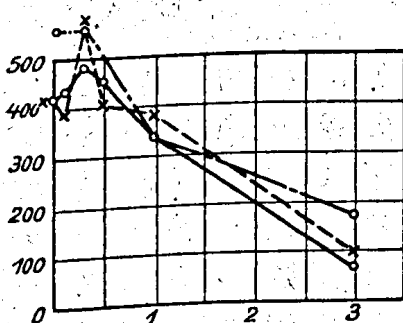


Abb. 15

Antimon in v.H.

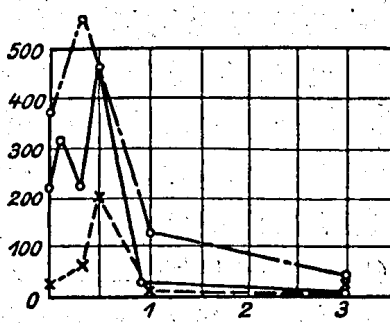


Abb. 20

Ein eindeutiger Unterschied zwischen Kern und Mantel war nicht nachweisbar.

Bei Kokillenguss Stäbe b (Schaubild 2, Versuche Nr. 14 bis 19) wurden die Proben in heißen Kokillen vergossen. Auf der Oberfläche waren Löcher und Poren sichtbar. Nach dem Zerreißversuch wurde festgestellt, dass der Bruchquerschnitt bis zu 50 v. H. Fehlstellen aufwies, die auf ungenügendes Mischen der Legierung vor dem Vergießen zurückgeführt werden konnten. (In der Zahlentafel sind die Werte, bei denen der Querschnitt über 30 v. H. Fehlstellen aufwies, in Klammern gesetzt.) An einigermaßen gesunden Stellen konnte jedoch festgestellt werden, dass bei dieser Versuchsreihe ein Antimongehalt bis etwa 1 v. H. keinen schädlichen Einfluss auf die Festigkeit ausübte. Die Dehnungswerte waren kleiner als 4 v. H. und wegen Undichtigkeit des Gusses sehr unzuverlässig.

Die Stäbe c (Versuche Nr. 7 bis 13, Schaubild 1) wurden neu umgeschmolzen, in feuchtem Sand vergossen und in ungeteiltem Zustand geprüft. Der Bruch, mit Ausnahme des Versuches mit 3 v. H. Antimon, war durchweg gesund. Die Abnahme der Festigkeit und Dehnung beginnt bei diesen Proben ebenfalls erst bei ungefähr 1 v. H. Antimon.

2. Versuchsreihe (Versuche Nr. 20 bis 30, Schaubild 3) mit 2 v. H. Bleigehalt.

Bei Stäben d, die in trockenem Sand hergestellt wurden, beginnt die Festigkeitsabnahme erst oberhalb 1 v. H., die Dehnungsabnahme oberhalb 0,5 v. H. Antimon. Bei Stäben a, die in feuchtem Sand hergestellt wurden, sind die Dehnungswerte bis 0,5 v. H. Antimon ziemlich hoch. Ein kleinerer Festigkeitsanstieg durch Antimon bis 0,3 v. H. konnte auch in diesem Falle festgestellt werden. Bei 1 v. H. Antimonzusatz beträgt die Festigkeitsabnahme etwa 5 bis 10 v. H., während die Dehnung bereits bei 0,5 v. H. Antimon erheblich abnimmt.

Bei diesem Versuch wurde ebenfalls der Einfluss der Festigkeit auf Kern und Mantel untersucht. Der Mantel besitzt ungefähr 2 kg/mm² höhere Festigkeit wie der Kern, während ein Unterschied in der Dehnung nicht scharf hervortritt.

Kokillenguss b und feuchter Sandguss c wurden nicht geprüft.

3. Versuchsreihe (Versuche Nr. 31 bis 35, Schaubild 4) mit 5 v. H. Bleigehalt.

Die Stäbe d, die in trockenem Sand vergossen wurden, waren, nach Bruchquerschnitt und Aussehen zu urteilen, einwandfrei. Die Festigkeit steigt bis ungefähr 0,3 v. H. Antimon und geht bei 1 v. H. Antimonzusatz um 3 kg/mm² gegenüber der antimonfreien Legierung zurück, während die Dehnung bereits bei 0,5 v. H. Antimon auf die Hälfte ihres Anfangswertes gesunken ist. Die Ergebnisse stimmen demnach gut überein mit denen der 1. und 2. Versuchsreihe.

Feuchter Sandguss a und Kokillenguss b, sowie feuchter Sandguss c wurden nicht geprüft.

B. Härte.

Zahlentafel 1, Spalte B und Schaubilder 6 bis 9.

1. bis 3. Versuchsreihe (Versuche Nr. 1 bis 35, Schaubilder 6 bis 9) mit 0 bis 5 v. H. Bleigehalt.

Die Härte steigt bis 1 v. H. Antimon um etwa 10 v. H. an, ohne sich dann sehr stark zu verändern. In zwei Fällen (Versuch 1b und 2a, Schaubild 7 und 8) konnte sogar eine weitere Härtezunahme bis 3 v. H. Antimon festgestellt werden. Der Verlauf der Härtekurve ist bei den Versuchsreihen 1 bis 3 ungefähr derselbe, da das Minimum auf der einen Seite durch das Maximum auf der anderen Seite ausgeglichen wird.

C. Torsionsversuche.

Zahlentafel 1, Spalte C und Schaubilder 11 bis 14.

1. bis 3. Versuchsreihe (Versuche Nr. 1 bis 35, Schaubilder 11 bis 14) mit 0 bis 5 v. H. Blei.

Der Torsionsversuch ergab im grossen und ganzen fast dasselbe Bild wie der Zerreißversuch. Zunächst erfolgte ein leichter Anstieg der Kurve. Bei 0,5 v. H. Antimon beginnt die Kurve zu fallen. Wesentliche

Zahlentafel 1.

Versuchsreihe	Versuchs-Nr.	Vorgang	Chemische Zusammensetzung					Mechanische Untersuchung							Abmessung der Proben		Metallograph. Untersuchung					Bemerkungen
			*) Analysenwerte					Zerreissfestigkeit		Dehnung		Härte P = 500 kg/mm ²	Torsion in °	Schlagzahl 12,5 cm/kg	Zer- reiss- Stab mm	Torsions- Stab mm	Flächen v. H.			Korn- grösse mm	Abb. Nr.	
			Cu v. H.	Sn v. H.	Zn v. H.	Sb v. H.	Pb v. H.	Kern Man- tel	Kern Man- tel	Kern Man- tel	Kern Man- tel						Alpha- Gamma- Eutektikum	Blei- Aus- scheidungen				
1	1	a) Feuchter Sandguss 30 mm Ø, 160 mm lg.	86	9	5	0	0	15,5	18,5	2,5	4,0	58	470	nicht aus- ge- führt	8	7 Ø, 40 lg.	95	5	0	0,8	—	
	2		86	9	5	0,1	0	17,0	17,4	3,0	3,0	61	505				92	8	0	1,0	—	
	3		85,25	8,50	5,62	0,4	0,2	18,5	16,8	3,0	2,0	63	390				93	7	0	1,5	—	
	4					0,5	0	19,0	21,0	2,0	3,0	71	235				90	10	0	2,5	—	
	5		86	9	5	1,0	0	13,0	13,0	2,0	2,0	70	125				85	15	0	1,5	—	
	6					3,0	0	17,5	13,0	1,0	1,0	67	95				80	20	0	2,5	—	
	7	c) b in feuch- ten Sand umgegossen 18 mm Ø, 180 mm lg.	86	9	5	0	0	24,0	—	7,5	—	65	500	230	15	15 Ø, 100 lg.	96	4	0	1,5	21	
	8					0,1	0	25,5	—	7,0	—	73 (84)	450	(218)			95,5	4,5	0	1,5	—	
	9		Rest	11,6	4,0	0,2	0	23,3	—	4,5	—	78	540	230			95,5	4,5	0	2,5	—	
	10			11,3	4,5	0,43	0	24,3	—	7,0	—	74	465	470			95	5	0	3,0	—	
	11			10,0	4,7	0,8	0	—	—	—	—	80	280	42			—	—	—	—	—	
	12			86	9	5	1,0	0	25,3	—	5,5	—	73	340			35	94	6	0	2,5	—
	13						13,2	—	<2	—	77	—	10	93,5	6,5	0	5,0	22				
	14	b) Kokillenguss 18 mm Ø, 180 mm lg.	86	9	5	0	0	20,5	—	4,0	—	81	330	—	16	16 Ø 120 lg.						
	15					0,1	0	24,5	—	4,5	—	77	350	(3227)								
	16					0,3	0	16,6	—	2,3	—	75	550	(2328)								
	17					0,5	0	(15,8)	—	1,5	—	89	(120)	(830)								
	18					1,0	0	16,8	—	(1,5)	—	84	360	(50)								
	19					3,0	0	11,3	—	(1,5)	—	94	90	(60)								
2	20	a) Feuchter Sandguss 30 mm Ø 160 mm lg.	86	9	5	0	2,0	20,7	21,0	13	7,5	60	315	nicht aus- ge- führt	8	7 Ø, 40 lg.	96	3		2,0	—	
	21					0,1	2,0	21,5	23,0	7	6,5	62	390				96	3		1,5	—	
	22		84,55	8,25	4,74	0,4	2,05	21,5	22,5	13	10,5	70	395				94	5	etwa 1	2,0	—	
	23					0,5	2,0	17,0	19,3	2,5	4	65	355				94	5		3,0	—	
	24		86	9	5	1,0	2,0	17,5	19,0	2,5	4	70	270				92	7		1,5	—	
	25		82,20	8,00	4,58	2,90	2,08	16,1	16,0	3,0	1,5	80	150				89	10		3,5	—	
	26	d) Trockener Sandguss 18 mm Ø 180 mm lg.	Rest	8,7	5	0	2,0	16,2	—	4,0	—	62,5	550	35-45	15	16 Ø, 160 lg.	97,2	1,8		2,5	—	
	27					0,2	2,1	19,0	—	4,0	—	67	620	75			97,0	2,0		2,0	—	
	28					0,4	2,1	18,7	—	3,0	—	59	470	(145-220)			96,0	3,0	etwa 1	1,0	—	
	29					0,75	2,0	18,7	—	2,0	—	72,5	515	22			91,0	8,0		4,5	—	
30	3,0					2,0	13,5	—	1,0	—	72,5	60	1	86,5			2,5		0,5	—		
3	31	d) Trockener Sandguss 18 mm Ø 180 mm lg.	86	9	5	0	5,0	21,7	—	7,6	—	65	570	383	16	16 Ø, 160 lg.	95	2,0		2,5	23	
	32					0,2	5,5	22,2	—	4,7	—	64	570	584			93,5	3,5		3,0	—	
	33					0,42	5,5	18,4	—	3,5	—	63,5	450	163			92	5,0	etwa 3	2,0	—	
	34					0,74	5,5	18,4	—	1,8	—	74	340	143			91	6,0		2,5	—	
	35					3,0	5,0	17,6	—	1,8	—	70	195	54			89	8,0		0,5	24	

(.....) Fehlstellen im Bruch, so dass Werte unzuverlässig.

Unterschiede zwischen Kokillenguss, trockenem oder feuchtem Sandguss konnten nicht nachgewiesen werden.

D. Dauerschlagversuche.

Zahlentafel 1, Spalte D, Schaubilder 16 bis 19.

1. bis 3. Versuchsreihe (Versuche Nr. 1 bis 35, Schaubilder 16 bis 19) mit 0 bis 5 v. H. Blei.

Es geht daraus ziemlich eindeutig hervor, dass die Festigkeit erst bei ungefähr 1 v. H., die Dehnung bei 0,5 v. H. Antimon (Schaubild 5) abnimmt, während sie bis dahin ziemlich stetig bleiben. Die Mittelwerte der Kurven liegen um etwa 10 bis 15 v. H. auseinander. Dem Bleigehalt kann kaum ein schädlicher Einfluss zugeschrieben werden, wenn auch die

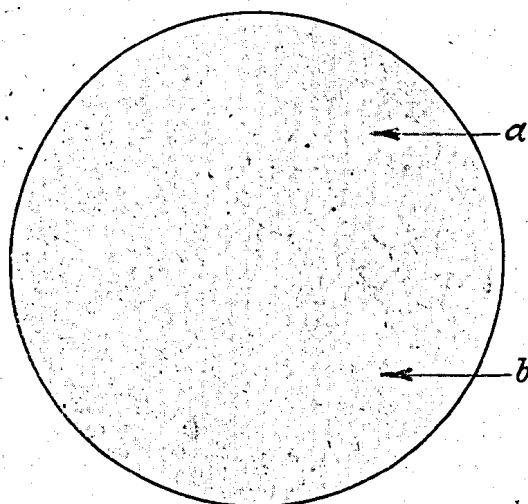


Abb. 21. Rotguss mit 0 v. H. Blei + 3 v. H. Antimon. $V = 250$.

a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; b) Alpha + Gamma-Eutektikum. Ungeätzt.

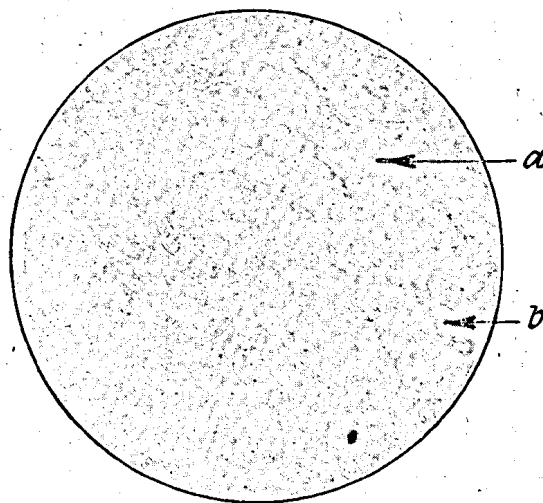


Abb. 22. Rotguss mit 0 v. H. Blei + 3 v. H. Antimon. $V = 250$.

a) Alpha + Gamma-Eutektikum. Ungeätzt.

Die Dauerschlagfestigkeit nimmt ähnlich wie bei dem Torsionsversuch mit Ausnahme von Versuch 1b, Schaubild 17, der wegen fehlerhaften Bruches ausscheidet, bis zu ungefähr 0,5 v. H. Antimongehalt zu. Die Schlagzahl war durchweg bei diesem Antimongehalt sogar höher wie bei antimonfreiem Rotguss. Erst oberhalb 0,5 v. H. Antimongehalt tritt eine erhöhte Sprödigkeit auf. Die Schlagzahlen liegen beim Kokillenguss weit über denjenigen des feuchten und

Dehnung etwas niedrig erscheint. Bei den geringen Dehnungen der Legierungen sind aber die Werte nicht ganz zuverlässig und können zu einer Bewertung des Materials kaum herangezogen werden. Die Torsionsversuche (Schaubild 15) und Dauerschlagversuche (Schaubild 20) führten dann auch zu entgegengesetzten Ergebnissen. Die Härte (Schaubild 10) wird durch Zusatz von Antimon erhöht und steigt von 1 v. H. Antimon nur noch langsam an; sie ist bei der

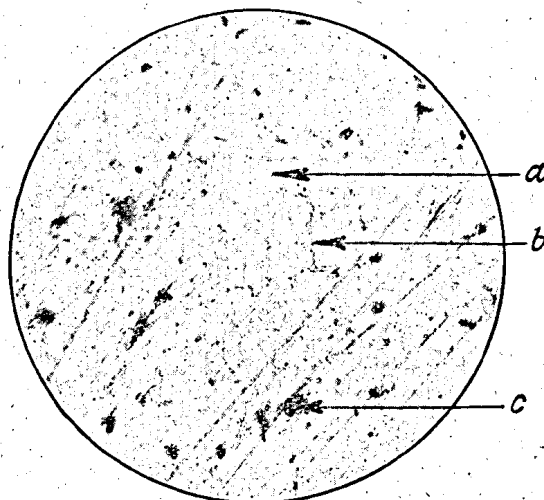


Abb. 23. Rotguss mit 5 v. H. Blei + 0 v. H. Antimon. $V = 250$.

a) Unhomogene Alpha-Mischkristalle; b) Alpha + Gamma-Eutektikum; c) Pb-Ausscheidung. Ungeätzt.

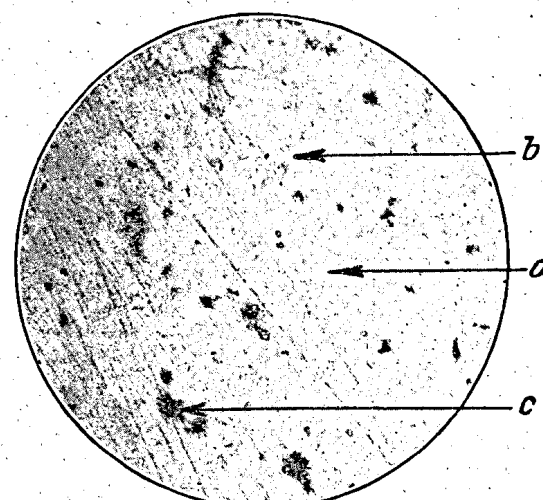


Abb. 24. Rotguss mit 5 v. H. Blei + 3 v. H. Antimon. $V = 250$.

a) Alpha + Gamma-Eutektikum; b) Alpha + Gamma-Eutektikum; c) Pb-Ausscheidung. Ungeätzt.

trockenen Sandgusses. Stäbe a, die in feuchtem Sand gegossen wurden, wurden nicht geprüft.

Zusammenfassung der mechanischen Prüfungsergebnisse.

In den Schaubildern 5, 10, 15 und 20 sind die Werte der einzelnen Ergebnisse unter Ausschaltung der fehlerhaften Proben für die verschiedenen Blei- und Antimongehalte schaubildlich dargestellt.

bleifreien Legierung um etwa 10 bis 20 v. H. höher als bei den Legierungen mit 2 v. H. und 5 v. H. Blei. Die bleireichen Legierungen sind weicher und daher besser bearbeitbar. Eine Verminderung der Torsionszahl tritt erst bei ungefähr 0,5 v. H. Antimon ein. Die Schlagzahl nimmt bis etwa 0,5 v. H. Antimon erheblich zu und fällt dann ziemlich rasch. In beiden Fällen übt das Blei keinen schädigenden Einfluss auf die Eigenschaften der Legierungen aus. Im grossen und ganzen konnte sogar eine Erhöhung der Zahlen festgestellt werden.

Ein geringer Antimonzusatz bis 0,5 v. H. wirkt also nicht schädigend auf die Eigenschaften der Legierungen ein. Er scheint im Gegenteil sogar einige Eigenschaften, wie Torsionszahl, Dauerschlagzahl, günstig zu beeinflussen. Bei 0,5 v. H. dürfte etwa die maximal zulässige Grenze liegen. Von diesen Grenzwerten ab beeinflusst das Antimon die Legierungen nachteilig. Ein gleichzeitiger Bleigehalt bis zu 5 v. H. ist ebenfalls von keinem schädigenden Einfluss, wenn der Antimongehalt den kritischen Grenzwert von 0,5 v. H. nicht übersteigt.

Metallographische Prüfung.

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass zwischen Sand- und Kokillenguss keine prinzipiellen Unterschiede im Gefügebau bestehen. Die Dendriten sind bei Kokillenguss feiner, was auch bei vorliegenden Proben der Fall war. Auf eine Wiedergabe des dendritischen Gefüges wurde daher verzichtet.

Der Antimongehalt übt auf das Gefüge keinen merklichen Einfluss aus. Gemäss Abb. 21 bis 24 zeigen die Schliffbilder (Versuchsreihe 1 und 3, Proben Nr. 7, 13, 31 und 35) das gewohnte Rotgussgefüge, nämlich unhomogene Alpha-Mischkristalle, neben geringen Mengen Alpha- plus Gamma-Eutektikum, nur sind die Flächenanteile des Eutektikums gegenüber dem normalen Rotguss etwas erhöht. Demnach kommt der Einfluss des Antimongehaltes auf das

Gefüge einem erhöhten Zinnzusatz gleich. Bei den bleireichen Proben treten Gefügebestandteile, die auf den Bleizusatz zurückgeführt werden können, nur in Spuren auf (Abb. 23 und 24). Das Gefüge stimmt demnach mit dem der bleireichen Bronzen im grossen und ganzen überein.

Technologische Schlussfolgerungen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei einem Antimongehalt bis etwa 0,3 v. H. eine nachteilige Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften der Rotgusslegierungen nicht nachgewiesen werden kann. Ein Bleizusatz bis 5 v. H. bei einem Gehalt von 0 bis 0,3 v. H. Antimon ist ebenfalls unschädlich.

Die Versuche führten ausserdem zu folgenden technologischen Ergebnissen:

1. Der Antimongehalt wirkt nicht nachteilig auf die Bearbeitbarkeit der Legierung ein. Gewinde lassen sich sowohl mit dem Gewindestahl als auch mit dem Schneideisen sauber einschneiden.
2. Die Legierung wird durch einen geringen Antimongehalt nicht in ihrer Giessbarkeit beeinträchtigt; sie ist dünnflüssig und füllt die Formen gut aus.

Vom technisch-wirtschaftlichen Standpunkt aus dürfte daher eine Erhöhung des zulässigen Antimongehaltes in den festgelegten Grenzen erwünscht erscheinen.

Aluminiumlegierung „Alpax“.

Bei der unter dem Namen „Alpax“ in Amerika und Frankreich¹⁾ auf den Markt gebrachten neuen Legierung handelt es sich um eine leichte, durch Giessen erhaltene, nichtspröde Aluminiumlegierung von hoher Festigkeit, die bis jetzt noch fehlte.

Duralumin, das in so weitem Masse im Flugzeugbau Verwendung fand, erhält die vorzüglichen Eigenschaften nur durch Bearbeiten des gewalzten Stückes nach einer entsprechenden Warmbehandlung, ist mithin in gewissem Sinne dem Aluminium gegenüber, was Schmiedestahl dem Weicheisen ist, Alpax dagegen besitzt diese Eigenschaften als Gussstück.

Die neue Legierung bedeutet insofern eine Umwälzung, als sie mit dem Grundsatz bricht, dass Si, das bei Alumin normalerweise vorhanden ist, eine äusserst schädliche Unreinheit sei. In der Tat ist aber auch die auf die gewöhnliche Art hergestellte 13prozentige Al-Si-Legierung sehr spröde, grobkörnig und schlechter als die anderen Legierungen. Eine Sonderbehandlung im Tiegel verleiht ihr die besonderen Eigenschaften. Diese Behandlung scheint eine richtige chemische und physikalische Raffination mit alkalischen Salzen zu sein. Auch hier hiess es, dass Aluminium keine nachträgliche Raffination infolge seiner höheren Affinität für die meisten Elemente durchmachen könne.

Es sei hier bemerkt, dass die Theorie, nach der sich die Alpax-Reaktion abspielt, noch sehr unklar ist. Nichtsdestoweniger erhält man ein sehr leichtes, sehniges, nichtsprödes und sehr dehnbares Metall.

Die hauptsächlichsten Merkmale der neuen Legierung sind folgende²⁾:

1. Die Dichte beträgt 2,64, mithin 10 v. H. weniger als die üblichen Aluminiumlegierungen oder rund ein Drittel der Stahldichte.

2. Die Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärien ist mindestens gleich der des reinen Aluminiums, also grösser als die des normalen Aluminiumgusses.

3. Sie ist vollkommen undurchlässig, so dass sie für Blockzylinder mit Wasserkühlung verwendet werden kann.

4. Sie besitzt kein grösseres Schwinden des Gusses; sie schrumpft mithin weniger als die gewöhnlichen Aluminiumlegierungen.

5. Während der Erstarrungsperiode ist sie nicht brüchig, so dass sie für die Herstellung der grössten und verwickeltesten Arbeitsstücke, ohne erheblichen Ausschuss, in Frage kommt.

6. Die Zugfestigkeit ist grösser als 19 kg/mm², die Dehnung höher als 5 v. H.

7. Die Bruchfestigkeit bei hohen Temperaturen (300°) ist bedeutend grösser als bei den anderen Aluminiumgusslegierungen.

8. Endlich sei noch die Reibungseigenschaft der Alpax-Legierung erwähnt.

Diese Eigenschaften machen die neue Legierung besonders wertvoll für den Automobilbau, den Schiffbau, Bau von Dieselmotoren für die U-Boote und den Flugzeugbau. Bei günstigeren physikalischen Eigenschaften lässt sich eine erhebliche Gewichtsersparnis erzielen. Nur muss darauf geachtet werden, dass die Alpaxteile, die als Ersatz für Stahlteile dienen sollen, ganz andere Abmessungen erhalten müssen. Bei den Berechnungen müssen die Dichte und die Zerreissfestigkeit sowie vor allem der Elastizitätsmodul berücksichtigt werden, in anderen Worten, die Aluminiumteile müssen voller und gestreckter als die Stahlteile sein.

¹⁾ In Deutschland unter dem Namen „Silumin“ bekannt. Die Verwertung der Patente geschieht durch die Metallurgische Gesellschaft in Frankfurt a. Main.

²⁾ La Technique Moderne, 15. Bd., 1. Januar 1923, S. 31.